Fortsetzung

der

gründlichen Anleitung

zur

Markscheidekunst

von

Johann Friedrich Lempe,
Professor bey der Churſächßiſchen Bergakademie.

Mit vier Kupfern.

BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE VITTORIO EMANUELE III

Leipzig, 1792.

bey Siegfried Lebrecht Crusius.

I.

Tabelle der Größe verschiedener Lachter.

Nach §. 63.

Namen des Lachters.	Größe desselben	
	in Rheinl. Fußen.	in Ellen und Fußen anderer Art.
Alt Freybergisches Lr.	6,280	3 1/2 alt Freybergische Ellen.
Baireuter Lr.	— —	3 1/2 Kulmacher Elle.
Bayerisches Lr.	6,277	6 3/4 Bayerischer oder Münchner Fuß.
Casselsches Lr.	— —	7 Casselscher Werkschuh.
Dänisches Lr.	6,409	
Eislebisches Lr.	6,285	3 1/2 Eislebische Ellen.
Englisches Lr. (Fathom)	5,8286	6 Engl. Fuß.
Idryanisches Lr.	6,239	6 Idryanische Fuß.
Joachimthalisches Lr.		
a) nach Voigtels Markscheidek.	6,113	— —
b) nach andern Nachrichten.	6,280	3 1/2 Freyb. Elle.

Namen des Lachters.	Größe desselben in Rheinl. Fußen.	Größe desselben in Ellen und Fußen anderer Art.
Magdeburgisches Lr. (Gilt auch für Halberstadt, Mansfeld, Hohenstein, Reinstein, und incorpor. Herrsch.	— —	7 Magdeburgische Werkschuh.
Oberharzisches Lr. (Clausthal.)	6,135	6⅔ Braunschweiger Fuß.
Pariser Lr. (Toise)	6,210	6 Pariser Fuß.
Pfälzer Lr.	6,775	7 Nürnberg. Fuß.
Pfalzzweybrück. Lr.	6,280	3½ Freyb. Elle.
Rußisches Lr.	6,798	7 Englische Fuß (= 7 Londner Fuß)
Sächßisches Lr.		
a) Kursächßisches	6,300	7 Leipziger Baufuß.
b) Herzogl. Sächß.	6,280	3½ Freyberg. Elle.
Schemnitzer Lr.	6,451	3 Schemnitzer Stadt Ellen.
Schwarzburg. Lr. (Könitzer)	— —	3½ Königsseer Ellen.
Schwedisches Lr. (Famn)	5,675	6 Schwed. Fuß.
Vorderösterreich. Lr. (Tyrol.)	— —	5 Tyrolische Werkschuh und 4 Zoll = 64 Zoll.
Walkenriethisches Lr.	Soll mit einem Lr. auf dem Communionharz einerley seyn.	
Würtembergisches Lr.	— —	7 Würtenbergische Werkschuh.

Anmerk. Durch Vergleichstafeln ist es leicht, die leeren Stellen auszufüllen. Man sehe: **Allgemeinen kleinen Contorist.** — Erfurth 1791.

II.

Formeln und Tafeln zur Verwandlung der Stunden ꝛc. in Grade ꝛc. und umgekehrt.

Zu §. 206.

Formeln zur Verwandlung der Stunden, Achteln ꝛc. in Grade und Minuten.

1 Stunde $= \frac{360}{24} = 15$ Grade.
1 Achtelſt. $= \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$ Grad $= 1° 52\frac{1}{2}'$.
$\frac{1}{2}$ Achtelſt. $= \frac{15}{16}$ Grad $= 56' 15''$.
$\frac{1}{4}$ " $= \frac{15}{32}$ " $= 28' 7,5''$.
$\frac{1}{8}$ " $= \frac{15}{64}$ " $= 14' 3,75''$.
$\frac{1}{16}$ " $= \frac{15}{128}$ " $= 7' 1,875''$.

Folglich

μ Stunden $= 15 \times \mu$ Grad.
μ Achtelſt. $= \frac{15}{8} \times \mu$ Gr. $= (1° 52\frac{1}{2}')\,\mu$
$= (1° + 52' + 30'')\,\mu$
μ Halbe Achtelſt. $= \frac{15}{16}\,\mu$ Gr. $= (56' + 15'')\,\mu$
μ Viertel Achtelſt. $= \frac{15}{32} \times \mu$ Gr. $= (28' + 7\frac{1}{2}'')\,\mu$
μ Achtel Achtelſt. $= \frac{15}{64}\,\mu$ Gr. $= (14' + 3\frac{3}{4}'')\,\mu$
μ Sechz. Achtelſt. $= \frac{15}{128}\,\mu$ Gr. $= (7' + 1\frac{7}{8}'')\,\mu$

Alſo

μ St. $+ \nu$ Acht. St. $= 15\,(\mu + \frac{1}{8}\nu)$ Gr.
$= 15.\mu° + (1° + 52' \times 30'')\,\nu$
μ St. $+ \nu$ Acht. St. $+ \alpha$ halb Acht. St. $= 15\,(\mu + \frac{1}{8}\nu + \frac{1}{16}\alpha)$ Gr.
$= 15\,\mu° + (1° + 52' = 30'')\,\nu$
$+ 56' + 15'')\,\alpha$

μ St. + ν A. St. + α H. A. St. + β V. A. St. = 15 $(\mu + \frac{1}{8}\nu + \frac{1}{16}\alpha + \frac{1}{32}\beta)$ Gr.

$= 15\,\mu^{\circ} + (1^{\circ} + 52' + 30'')\,\nu + (56' + 15'')\,\alpha + (28' + 7\frac{1}{2}'')\,\beta$

und so weiter.

Zum Beyspiel: Wie viel betragen 5 Stunden und 7 Achtelstunden an Graden und Minuten?

Antw. Hier ist $\mu = 5$, und $\nu = 7$:

Folglich

$15\,\mu = 15.5 = 75^{\circ}$
$1^{\circ}\,\nu = 1^{\circ}.7 = 7^{\circ}$
$52'\,\nu = 52'.7 = 6^{\circ}\,4'$
$30''\,\nu = 30''.7 = 3'\,30''$

Also 5 St. + 7 A. St. = $88^{\circ}\,7'\,30''$.

Tafel,

welche die Achtelstunden, Halbe-, Viertels-, Achtels- und Sechzehntel-Achtelstunden in Graden, Minuten und Sekunden ausgedrückt enthält.

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
0 p	0	7	1, 875
	0	7	2 beynahe
0 1/8	0	14	3, 75
	0	14	4 beynahe
0 1/8 p	0	21	5, 625
	0	21	6 beynahe
0 1/4	0	28	7, 5
	0	28	8 beynahe
0 1/4 p	0	35	9, 375
0 3/8	0	42	11, 25
0 3/8 p	0	49	13, 125
0 1/2	0	56	15
0 1/2 p	1	3	16, 875
	1	3	17 beynahe
0 5/8	1	10	18, 75
	1	10	19 beynahe
0 5/8 p	1	17	20, 625
	1	17	21 beynahe
0 3/4	1	24	22, 5
	1	24	23 beynahe
0 3/4 p	1	31	24, 375
0 7/8	1	38	26, 25
0 7/8 p	1	45	28, 125
1	1	52	30
1 p	1	59	31, 875
	1	59	32 beynahe
1 1/8	2	6	33, 75
	2	6	34 beynahe
1 1/8 p	2	13	35, 625
	2	13	36 beynahe
1 1/4	2	20	37, 5
	2	20	38 beynahe
1 1/4 p	2	27	39, 375
1 3/8	2	34	41, 25
1 3/8 p	2	41	43, 125
1 1/2	2	48	45
1 1/2 p	2	55	46, 875
	2	55	47 beynahe
1 5/8	3	2	48, 75
	3	2	49 beynahe
1 5/8 p	3	9	50, 625
	3	9	51 beynahe

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
$1\frac{3}{4}$	3	16	52, 5
	3	16	53 beynahe
$1\frac{3}{4}$ p	3	23	54, 375
$1\frac{7}{8}$	3	30	56, 25
$1\frac{7}{8}$ p	3	37	58, 125
2	3	45	" "
2 p	3	52	1, 875
	3	52	2 beynahe
$2\frac{1}{8}$	3	59	3, 75
	3	59	4 beynahe
$2\frac{1}{8}$ p	4	6	5, 625
	4	6	6 beynahe
$2\frac{1}{4}$	4	13	7, 5
	4	13	8 beynahe
$2\frac{1}{4}$ p	4	20	9, 375
$2\frac{3}{8}$	4	27	11, 25
$2\frac{3}{8}$ p	4	34	13, 125
$2\frac{1}{2}$	4	41	15
$2\frac{1}{2}$ p	4	48	16, 875
1	4	48	17 beynahe.
$2\frac{5}{8}$	4	55	18, 75
	4	55	19 beynahe
$2\frac{5}{8}$ p	5	2	20, 652
	5	2	21 beynahe
$2\frac{3}{4}$	5	9	22, 5
	5	9	23 beynahe
$2\frac{3}{4}$ p	5	16	24, 375
$2\frac{7}{8}$	5	23	26, 25
$2\frac{7}{8}$ p	5	30	28, 125
3	5	37	30
3 p	5	44	31, 875
	5	44	32 beynahe
$3\frac{1}{8}$	5	51	33, 75
	5	51	34 beynahe
$3\frac{1}{8}$ p	5	58	35, 625
	5	58	36 beynahe
$3\frac{1}{4}$	6	35	37, 5
	6	35	38 beynahe
$3\frac{1}{4}$ p	6	12	39, 375
$3\frac{3}{8}$	6	19	41, 25
$3\frac{3}{8}$ p	6	26	43, 125
$3\frac{1}{2}$	6	33	45
$3\frac{1}{2}$ p	6	40	46, 875
	6	40	47 beynahe
$3\frac{5}{8}$	6	47	48, 75
	6	47	49 beynahe
$3\frac{5}{8}$ p	6	54	50, 625
	6	54	51 beynahe
$3\frac{3}{4}$	7	1	52, 5
	7	1	53 beynahe
$3\frac{3}{4}$ p	7	8	54, 375
$3\frac{7}{8}$	7	15	56, 25
$3\frac{7}{8}$ p	7	22	58, 125
4	7	30	" "
4 p	7	37	1, 875
	7	37	2 beynahe
$4\frac{1}{8}$	7	44	3, 75
	7	44	4 beynahe
$4\frac{1}{8}$ p	7	51	5, 625
	7	51	6 beynahe
$4\frac{1}{4}$	7	58	7, 5
	7	58	8 beynahe

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
$4\frac{1}{4}$ p	8	5	9, 375
$4\frac{3}{8}$	8	12	11, 25
$4\frac{3}{8}$ p	8	19	13, 125
$4\frac{1}{2}$	8	26	15
$4\frac{1}{2}$ p	8	33	16, 875
	8	33	17 beynahe
$4\frac{5}{8}$	8	40	18, 75
	8	40	19 beynahe
$4\frac{5}{8}$ p	8	47	20, 625
	8	47	21 beynahe
$4\frac{3}{4}$	8	54	22, 5
	8	54	23 beynahe
$4\frac{3}{4}$ p	9	1	24, 375
$4\frac{7}{8}$	9	8	26, 25
$4\frac{7}{8}$ p	9	15	28, 125
5	9	22	30
5 p	9	29	31, 875
	9	29	32 beynahe
$5\frac{1}{8}$	9	36	33, 75
	9	36	34 beynahe
$5\frac{1}{8}$ p	9	43	35, 625
	9	43	36 beynahe
$5\frac{1}{4}$	9	50	37, 5
	9	50	38 beynahe
$5\frac{1}{4}$ p	9	57	39, 375
$5\frac{3}{8}$	10	4	41, 25
$5\frac{3}{8}$ p	10	11	43, 125
$5\frac{1}{2}$	10	18	45
$5\frac{1}{2}$ p	10	25	46, 875
	10	25	47 beynahe
$5\frac{5}{8}$	10	32	48, 75
	10	32	49 beynahe
$5\frac{5}{8}$ p	10	39	50, 625
	10	39	51 beynahe
$5\frac{3}{4}$	10	46	52, 5
	10	46	53 beynahe
$5\frac{3}{4}$ p	10	53	54, 375
$5\frac{7}{8}$	11	—	56, 25
$5\frac{7}{8}$ p	11	7	58, 125
6	11	15	" "
6 p	11	22	1, 875
	11	22	2 beynahe
$6\frac{1}{8}$	11	29	3, 75
	11	29	4 beynahe
$6\frac{1}{8}$ p	11	36	5, 625
	11	36	6 beynahe
$6\frac{1}{4}$	11	43	7, 5
	11	43	8 beynahe
$6\frac{1}{4}$ p	11	50	9, 375
$6\frac{3}{8}$	11	57	11, 25
$6\frac{3}{8}$ p	12	4	13, 125
$6\frac{1}{2}$	12	11	15
$6\frac{1}{2}$ p	12	18	16, 875
	12	18	17 beynahe
$6\frac{5}{8}$	12	25	18, 75
	12	25	19 beynahe
$6\frac{5}{8}$ p	12	32	20, 625
	12	32	21 beynahe
$6\frac{3}{4}$	12	39	22, 5
	12	39	23 beynahe
$6\frac{3}{4}$ p	12	46	24, 375
$6\frac{7}{8}$	12	53	26, 25

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
$6\frac{7}{8}$ p	13	—	28, 125
7	13	7	30
7 p	13	14	31, 875
	13	14	32 beynahe
$7\frac{1}{8}$	13	21	33, 75
	13	21	34 beynahe
$7\frac{1}{8}$ p	13	28	35, 625
	13	28	36 beynahe
$7\frac{1}{4}$	13	35	37, 5
	13	35	38 beynahe
$7\frac{1}{4}$ p	13	42	39, 375
$7\frac{3}{8}$	13	49	41, 25
$7\frac{3}{8}$ p	13	56	43, 125
$7\frac{1}{2}$	14	3	45
$7\frac{1}{2}$ p	14	10	46, 875
	14	10	47 beynahe
$7\frac{5}{8}$	14	17	48, 75
	14	17	49 beynahe
$7\frac{5}{8}$ p	14	24	50, 627
	14	24	51 beynahe
$7\frac{3}{4}$	14	31	52, 5
	14	31	53 beynahe
$7\frac{3}{4}$ p	14	38	54, 375
$7\frac{7}{8}$	14	45	56, 25
$7\frac{7}{8}$ p	14	42	58, 125
8	15	0	0

Tafel,

Tafel,

welche die Grade in Stunden und Achtelstunden ausgedrückt enthält.

Grade	Stunden	Achtelstunden.		
1	0	$\frac{8}{15}$	= 0,53333	= $0\frac{1}{2}\frac{8}{15}$
2	0	$1\frac{1}{15}$	= 1,06666	= 1 p $\frac{1}{15}$
3	0	$1\frac{3}{5}$	= 1,6	= $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
4	0	$2\frac{2}{15}$	= 2,13333	= $2\frac{1}{8}\frac{2}{15}$
5	0	$2\frac{2}{3}$	= 2,66666	= $2\frac{5}{8}\frac{2}{3}$
6	0	$3\frac{1}{5}$	= 3,2	= $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
7	0	$3\frac{11}{15}$	= 3,73333	= $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
8	0	$4\frac{4}{15}$	= 4,26666	= $4\frac{1}{4}\frac{4}{15}$
9	0	$4\frac{4}{5}$	= 4,8	= $4\frac{3}{4}\frac{4}{5}$
10	0	$5\frac{1}{3}$	= 5,33333	= $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
11	0	$5\frac{13}{15}$	= 5,86666	= $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
12	0	$6\frac{2}{5}$	= 6,4	= $6\frac{3}{8}\frac{2}{5}$
13	0	$6\frac{14}{15}$	= 6,93333	= $6\frac{7}{8}\frac{14}{15}$
14	0	$7\frac{7}{15}$	= 7,46666	= $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
15	1	0		
16	1	$\frac{8}{15}$	= 0,53333	= $0\frac{1}{2}\frac{8}{15}$
17	1	$1\frac{1}{15}$	= 1,06666	= 1 p $\frac{1}{15}$
18	1	$1\frac{3}{5}$	= 1,6	= $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
19	1	$2\frac{2}{15}$	= 2,13333	= $2\frac{1}{8}\frac{2}{15}$
20	1	$2\frac{2}{3}$	= 2,66666	= $2\frac{5}{8}\frac{2}{3}$
21	1	$3\frac{1}{5}$	= 3,2	= $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
22	1	$3\frac{11}{15}$	= 3,73333	= $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
23	1	$4\frac{4}{15}$	= 4,26666	= $4\frac{1}{4}\frac{4}{15}$
24	1	$4\frac{4}{5}$	= 4,8	= $4\frac{3}{4}\frac{4}{5}$
25	1	$5\frac{1}{3}$	= 5,33333	= $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
26	1	$5\frac{13}{15}$	= 5,86666	= $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
27	1	$6\frac{2}{5}$	= 6,4	= $6\frac{3}{8}\frac{2}{5}$

Grade	Stunden	Achtelstunden.
28	1	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
29	1	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{7}{15}$
30	2	0 . . . . .
31	2	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
32	2	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\ \mathrm{p}\ \frac{1}{15}$
33	2	$1\frac{3}{5} = 1,6 = 1\frac{1}{2}\ \mathrm{p}\ \frac{3}{5}$
34	2	$2\frac{2}{15} = 2,13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
35	2	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
36	2	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{1}{5}$
37	2	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{11}{15}$
38	2	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
39	2	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
40	2	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}\ \mathrm{p}\ \frac{1}{3}$
41	2	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{3}{4}\ \mathrm{p}\ \frac{13}{15}$
42	2	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
43	2	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
44	2	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{7}{15}$
45	3	0 . . . . .
46	3	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
47	3	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\ \mathrm{p}\ \frac{1}{15}$
48	3	$1\frac{3}{5} = 1,6 = \frac{1}{2}\ \mathrm{p}\ \frac{3}{5}$
49	3	$2\frac{2}{15} = 2,13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
50	3	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
51	3	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{1}{5}$
52	3	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{11}{15}$
53	3	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
54	3	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
55	3	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}\ \mathrm{p}\ \frac{1}{3}$
56	3	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{3}{4}\ \mathrm{p}\ \frac{13}{15}$
57	3	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
58	3	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
59	3	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}\ \mathrm{p}\ \frac{7}{15}$

Grade	Stunden	Achtelſtunden
60	4	0 . . . . .
61	4	$\frac{8}{15}$ = 0,53333 = $0\frac{1}{2}\,\frac{8}{15}$
62	4	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666 = 1 p $\frac{1}{15}$
63	4	$1\frac{3}{5}$ = 1,6 = $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
64	4	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333 = $2\frac{1}{8}\,\frac{2}{15}$
65	4	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666 = $2\frac{5}{8}\,\frac{2}{3}$
66	4	$3\frac{1}{5}$ = 3,2 = $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
67	4	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333 = $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
68	4	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666 = $4\frac{1}{4}\,\frac{4}{15}$
69	4	$4\frac{4}{5}$ = 4,8 = $4\frac{3}{4}\,\frac{4}{5}$
70	4	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333 = $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
71	4	$5\frac{13}{15}$ = 5.86666 = $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
72	4	$6\frac{2}{5}$ = 6,4 = $6\frac{3}{8}\,\frac{2}{5}$
73	4	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333 = $6\frac{7}{8}\,\frac{14}{15}$
74	4	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666 = $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
75	5	0 . . . . .
76	5	$\frac{8}{15}$ = 0,53333 = $0\frac{1}{2}\,\frac{8}{15}$
77	5	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666 = 1 p $\frac{1}{15}$
78	5	$1\frac{3}{5}$ = 1,6 = $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
79	5	$2\frac{2}{15}$ = 2,13334 = $2\frac{1}{8}\,\frac{2}{15}$
80	5	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666 = $2\frac{5}{8}\,\frac{2}{3}$
81	5	$3\frac{1}{5}$ = 3,2 = $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
82	5	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333 = $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
83	5	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666 = $4\frac{1}{4}\,\frac{4}{15}$
84	5	$4\frac{4}{5}$ = 4,8 = $4\frac{3}{4}\,\frac{4}{5}$
85	5	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333 = $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
86	5	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666 = $5\frac{1}{4}$ p $\frac{13}{15}$
87	5	$6\frac{2}{5}$ = 6,4 = $6\frac{3}{8}\,\frac{2}{5}$
88	5	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333 = $6\frac{7}{8}\,\frac{14}{15}$
89	5	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666 = $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
90	6	0 . . . . .
91	6	$\frac{8}{15}$ = 0,53333 = $0\frac{1}{2}\,\frac{8}{15}$
92	6	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666 = 1 p $\frac{1}{15}$

Grade	Stunden	Achtelstunden		
93	6	$1\frac{3}{5}$ = 1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
94	6	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333	=	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
95	6	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666	=	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
96	6	$3\frac{1}{5}$ = 3,2	=	$\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
97	6	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
98	6	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666	=	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
99	6	$4\frac{4}{5}$ = 4,8	=	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
100	6	$5\frac{1}{3}$ = 5,3333	=	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
101	6	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
102	6	$6\frac{2}{5}$ = 6,4	=	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
103	6	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333	=	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
104	6	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
105	7	0		
106	7	$\frac{8}{15}$ = 0,53333	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
107	7	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666	=	1 p $\frac{1}{15}$
108	7	$1\frac{3}{5}$ = 1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
109	7	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333	=	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
110	7	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666	=	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
111	7	$3\frac{1}{5}$ = 3,2	=	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
112	7	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
113	7	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666	=	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
114	7	$4\frac{4}{5}$ = 4,8	=	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
115	7	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333	=	$5\frac{1}{3}$ p $\frac{1}{3}$
116	7	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
117	7	$6\frac{2}{5}$ = 6,4	=	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
118	7	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333	=	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
119	7	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
120	8	0		
121	8	$\frac{8}{15}$ = 0,53333	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
122	8	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666	=	1 p $\frac{1}{15}$
123	8	$1\frac{3}{5}$ = 1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
124	8	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333	=	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
125	8	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666	=	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$

Grade	Stunden	Achtelstunden		
126	8	$3\frac{1}{5}$	= 3,2	= $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
127	8	$3\frac{11}{15}$	= 3,73333	= $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
128	8	$4\frac{4}{15}$	= 4,26666	= $4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
129	8	$4\frac{4}{5}$	= 4,8	= $4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
130	8	$5\frac{1}{3}$	= 5,33333	= $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
131	8	$5\frac{13}{15}$	= 5,86666	= $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
132	8	$6\frac{2}{5}$	= 6,4	= $6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
133	8	$6\frac{14}{15}$	= 6,93333	= $6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
134	8	$7\frac{7}{15}$	= 7,46666	= $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
135	9	0		
136	9	$\frac{8}{15}$	= 0,53333	= $0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
137	9	$1\frac{1}{15}$	= 1,06666	= 1 p $\frac{1}{15}$
138	9	$1\frac{3}{5}$	= 1,6	= $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
139	9	$2\frac{2}{15}$	= 2,13333	= $2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
140	9	$2\frac{2}{3}$	= 2,66666	= $2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
141	9	$3\frac{1}{5}$	= 3,2	= $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
142	9	$3\frac{11}{15}$	= 3,73333	= $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
143	9	$4\frac{4}{15}$	= 4,26666	= $4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
144	9	$4\frac{4}{5}$	= 4,8	= $4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
145	9	$5\frac{1}{3}$	= 5,33333	= $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
146	9	$5\frac{13}{15}$	= 5,86666	= $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
147	9	$6\frac{2}{5}$	= 6,4	= $6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
148	9	$6\frac{14}{15}$	= 6,93333	= $6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
149	9	$7\frac{7}{15}$	= 7,46666	= $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
150	10	0		
151	10	$\frac{8}{15}$	= 0,53333	= $0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
152	10	$1\frac{1}{15}$	= 1,06666	= 1 p $\frac{1}{15}$
153	10	$1\frac{3}{5}$	= 1,6	= $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
154	10	$2\frac{2}{15}$	= 2,13333	= $2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
155	10	$2\frac{2}{3}$	= 2,66666	= $2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
156	10	$3\frac{1}{5}$	= 3,2	= $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
157	10	$3\frac{11}{15}$	= 3,73333	= $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
158	10	$4\frac{4}{15}$	= 4,26666	= $4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$

Grade	Stunden	Achtelstunden		
159	10	$4\frac{4}{5}$ = 4,8	=	$4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
160	10	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333	=	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
161	10	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
162	10	$6\frac{2}{5}$ = 6,4	=	$6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
163	10	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333	=	$6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
164	10	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
165	11	0		
166	11	$\frac{8}{15}$ = 0,53333	=	$0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
167	11	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666	=	1 p $\frac{1}{15}$
168	11	$1\frac{3}{5}$ = 1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
169	11	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333	=	$2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
170	11	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666	=	$2\frac{1}{8}\ \frac{2}{3}$
171	11	$3\frac{1}{5}$ = 3,2	=	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
172	11	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
173	11	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666	=	$4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
174	11	$4\frac{4}{5}$ = 4,8	=	$4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
175	11	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333	=	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
176	11	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
177	11	$6\frac{2}{5}$ = 6,4	=	$6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
178	11	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333	=	$6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
179	11	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
180	12	0		

Tafel,

welche die Minuten in Achtelſtunden ausgedrückt darſtellt.

Minuten	Achtelſtunden.
1	$\frac{2}{225} = 0,00888$
2	$\frac{4}{225} = 0,01777$
3	$\frac{6}{225} = 0,02666$
4	$\frac{8}{225} = 0,03555$
5	$\frac{2}{45} = 0,04444$
6	$\frac{12}{225} = 0,05333$
7	$\frac{14}{225} = 0,06222$
$7\frac{1}{30}$	$\frac{1}{16} = 0,06250 = 0\,p$
8	$\frac{16}{225} = 0,07111 = 0\,p\ \frac{31}{225}$
9	$\frac{18}{225} = 0,08 = 0\,p\ \frac{83}{225}$
10	$\frac{4}{45} = 0,08888 = 0\,p\ \frac{19}{45}$
11	$\frac{22}{225} = 0,09777 = 0\,p\ \frac{27}{225}$
12	$\frac{24}{225} = 0,10666 = 0\,p\ \frac{159}{225}$
13	$\frac{26}{225} = 0,11555 = 0\,p\ \frac{191}{225}$
14	$\frac{28}{225} = 0,12444 = 0\,p\ \frac{223}{225}$
$14\frac{4}{60}$	$\frac{1}{8} = 0,125 = 0\frac{1}{8}$
15	$\frac{6}{45} = 0,13333 = 0\frac{1}{8}\ \frac{6}{45}$
16	$\frac{32}{225} = 0,14222 = 0\frac{1}{8}\ \frac{62}{225}$
17	$\frac{34}{225} = 0,15111 = 0\frac{1}{8}\ \frac{94}{225}$
18	$\frac{36}{225} = 0,16 = 0\frac{1}{8}\ \frac{126}{225}$
19	$\frac{38}{225} = 0,16888 = 0\frac{1}{8}\ \frac{158}{225}$
20	$\frac{8}{45} = 0,17777 = 0\frac{1}{8}\ \frac{38}{45}$
21	$\frac{42}{225} = 0,18666 = 0\frac{1}{8}\ \frac{222}{225}$
$21\frac{6}{60}$	$\frac{3}{16} = 0,18750 = 0\frac{1}{8}\,p$
22	$\frac{44}{225} = 0,19555 = 0\frac{1}{8}\,p\ \frac{25}{225}$
23	$\frac{46}{225} = 0,20444 = 0\frac{1}{8}\,p\ \frac{61}{225}$
24	$\frac{48}{225} = 0,21333 = 0\frac{1}{4}\,p\ \frac{69}{225}$

Minuten	Achtelstunden		
25	$\frac{2}{9}$	= 0,22222	= $0\frac{1}{8}$ p $\frac{5}{9}$
26	$\frac{52}{225}$	= 0,23111	= $0\frac{1}{8}$ p $\frac{157}{225}$
27	$\frac{54}{225}$	= 0,24000	= $0\frac{1}{8}$ p $\frac{189}{225}$
28	$\frac{56}{225}$	= 0,24888	= $0\frac{1}{8}$ p $\frac{221}{225}$
$28\frac{8}{60}$	$\frac{1}{4}$	= 0,25	= $0\frac{1}{4}$
29	$\frac{58}{225}$	= 0,25777	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{28}{225}$
30	$\frac{12}{45}$	= 0,26666	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{12}{45}$
31	$\frac{62}{225}$	= 0,27055	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{92}{225}$
32	$\frac{64}{225}$	= 0,28444	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{124}{225}$
33	$\frac{66}{225}$	= 0,29333	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{156}{225}$
34	$\frac{68}{225}$	= 0,30222	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{188}{225}$
35	$\frac{14}{45}$	= 0,31111	= $0\frac{1}{4}$ $\frac{44}{45}$
$35\frac{9}{60}$	$\frac{5}{16}$	= 0,31250	= $0\frac{1}{4}$ p
36	$\frac{72}{225}$	= 0,32	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{37}{225}$
37	$\frac{74}{225}$	= 0,32888	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{59}{225}$
38	$\frac{76}{225}$	= 0,33777	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{91}{225}$
39	$\frac{78}{225}$	= 0,34666	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{123}{225}$
40	$\frac{16}{45}$	= 0,35555	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{31}{45}$
41	$\frac{82}{225}$	= 0,36444	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{187}{225}$
42	$\frac{84}{225}$	= 0,37333	= $0\frac{1}{4}$ p $\frac{219}{225}$
$42\frac{10}{60}$	$\frac{3}{8}$	= 0,375	= $0\frac{3}{8}$
43	$\frac{86}{225}$	= 0,38222	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{26}{225}$
44	$\frac{88}{225}$	= 0,39111	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{58}{225}$
45	$\frac{18}{45}$	= 0,4	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{18}{45}$
46	$\frac{92}{225}$	= 0,40888	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{122}{225}$
47	$\frac{94}{225}$	= 0,41777	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{154}{225}$
48	$\frac{96}{225}$	= 0,42666	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{186}{225}$
49	$\frac{98}{225}$	= 0,43555	= $0\frac{3}{8}$ $\frac{218}{225}$
$49\frac{13}{60}$	$\frac{7}{16}$	= 0,73750	= $0\frac{3}{8}$ p
50	$\frac{4}{9}$	= 0,44444	= $0\frac{3}{8}$ p $\frac{4}{9}$
51	$\frac{102}{225}$	= 0,45333	= $0\frac{3}{8}$ p $\frac{57}{225}$
52	$\frac{104}{225}$	= 0,46222	= $0\frac{3}{8}$ p $\frac{89}{225}$
53	$\frac{106}{225}$	= 0,47111	= $0\frac{3}{8}$ p $\frac{121}{225}$

Minuten	Achtelstunden			
54	$\frac{108}{225}$	= 0,48000	= $0\frac{3}{8}$ p	$\frac{153}{225}$
55	$\frac{22}{45}$	= 0,48888	= $0\frac{3}{8}$ p	$\frac{185}{225}$
56	$\frac{112}{225}$	= 0,49777	= $0\frac{3}{8}$ p	$\frac{217}{225}$
$56\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	= 0,5	= $0\frac{1}{2}$	
57	$\frac{114}{225}$	= 0,50666	= $0\frac{1}{2}$	$\frac{24}{225}$
58	$\frac{116}{225}$	= 0,51555	= $0\frac{1}{2}$	$\frac{56}{225}$
59	$\frac{118}{225}$	= 0,52444	= $0\frac{1}{2}$	$\frac{88}{225}$
60	$\frac{24}{45}$	= 0,53333	= $0\frac{1}{2}$	$\frac{24}{45}$
$63\frac{17}{60}$	$\frac{9}{16}$	= 0,5625	= $0\frac{1}{2}$ p	
$70\frac{19}{60}$	$\frac{5}{8}$	= 0,625	= $0\frac{5}{8}$	
$77\frac{21}{60}$	$\frac{11}{16}$	= 0,67125	= $0\frac{5}{8}$ p	
$84\frac{23}{60}$	$\frac{3}{4}$	= 0,75	= $0\frac{3}{4}$	
$91\frac{24}{60}$	$\frac{13}{16}$	= 0,8125	= $0\frac{3}{4}$ p	
$98\frac{26}{60}$	$\frac{7}{8}$	= 0,875	= $0\frac{7}{8}$	
$105\frac{28}{60}$	$\frac{15}{16}$	= 0,9375	= $0\frac{7}{8}$ p	

Anmerkungen über diese Tafeln.

I. Der Ausdruck rechter Hand des zweyten Gleichheitszeichen jeder wagrechten Zeile der 2ten und 4ten Columne giebt Achtelstunden und Theile davon an.

So liest man z. B.: In der letzten Tafel die Zeile bey 9 Minuten: $\frac{18}{225} = 0{,}08 = 0\,p\,\frac{83}{225}$ so: 9 Minuten $= \frac{18}{225}$ ASt. $= 0{,}08$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{1}{16}$ ASt. $+ \frac{83}{225}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey 20 Minuten: $\frac{8}{45} = 0{,}17777 = 0\frac{1}{8}\,\frac{38}{45}$ folgendermaßen: 20 Minuten $= \frac{8}{45}$ ASt. $= 0{,}17777$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{1}{8}$ ASt. $+ \frac{38}{45}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey $42\frac{11}{60}$ Minute: $\frac{3}{8} = 0{,}375 = 0\frac{3}{8}$ so: $42\frac{11}{60}$ Min. $= \frac{3}{8}$ ASt. $= 0{,}375$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{7}{8}$ ASt.

In der vorhergehenden Tafel: (S. 11.)

Die Zeile bey 8 Grade: $0\ 4\frac{4}{15} = 4{,}26666 = 4\,\frac{1}{4}\,\frac{4}{15}$ auf folgende Art: 8 Grade sind $=$ 0 St. $+ 4\frac{4}{15}$ ASt. $=$ 0 St. $+ 4{,}26666$ ASt. $=$ 0 St. $+ 4$ ASt. $+ \frac{1}{4}$ ASt. $+ \frac{4}{15}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey 97 Grade: $6\ 3\frac{11}{15} = 3{,}73333 = 3\frac{5}{8}\,p\,\frac{11}{15}$ so: 97 Grade sind $=$ 6 St. $+ 3\frac{11}{15}$ ASt. $=$ 6 St. $+ 3{,}73333$ ASt. $=$ 6 St. $+ 3$ ASt. $+ \frac{5}{8}$ ASt. $+ \frac{1}{16}$ ASt. $+ \frac{11}{15}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

In dem Ausdrucke rechter Hand des 2ten Gleichheitszeichen jeder wagrechten Zeile der Columne mit der Ueberschrift: Achtelstunden, zeigt also die erste Ziffer (sie mag 0 oder sonst eine seyn) ganze Achtelstunden, und der darauf folgende Bruch Halbe-, Viertels-,

oder

oder Achtels-Achtelſtunden *). Nun folgt bey manchen Ausdrücken p (d. i. $\frac{1}{15}$ ASt.) und dieſem ein Bruch; bey manchen Ausdrücken aber folgt kein p ſondern wieder ein Bruch. Dieſer giebt allemal Theile von p oder $\frac{1}{15}$ ASt. an.

Dieſer Bruch iſt oft ſo groß, daß man ihn ohne merklichen Irrthum, entweder als ein ganzes oder halbes Plus annehmen kann; ſo läßt ſich z. B. $\frac{13}{15}$, $\frac{14}{15}$ ꝛc. $=$ p und $\frac{2}{3}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ u. ſ. w. $=\frac{1}{2}$ p oder $=\frac{p}{2}$ ſetzen.

In der 1ſten Tafel ſind die Minuten, die zu den Stundenwinkeln von $\frac{1}{15}$ ASt. bis und mit $\frac{7}{8}$ ASt. gehören, genau bemerkt.

II. Der Gebrauch dieſer Tafeln iſt leicht begreiflich.

Soll man nur eine Menge entweder Minuten oder Grade in Kompaßſtunden und deren Theile verwandeln, ſo darf man nur die vorgegebene Menge für Minuten in der 1ſten Tafel und für Grade in der 2ten Tafel aufſuchen, und die dabey ſtehenden Stunden und deren Theile ausſchreiben.

Woferne aber Grade und Minuten durch Kompaßſtunden und deren Theile ausgedrückt werden ſollen; ſo verwandelt man darein mittelſt der Tafeln, die Grade und Minuten beſonders, und addirt die Poſten zuſammen.

*) Bey den zu $7\frac{1}{30}$ Minuten bis und mit zu 14 Min. gehörenden Zeilen der 1ſten Tafel, und ſo auch bey einigen der 2ten Tafel ſteht nach o oder einer geltenden Ziffer kein Bruch, ſondern p (oder $\frac{1}{15}$ ASt.) und nach dieſem ein Bruch, der ſich auf p bezieht.

Z. B. 57° 19′ in Stunden und deren Theile anzugeben.

Aus der 2ten Tafel ergiebt sich

$57° = 3$ St. 6 ASt. $\frac{3}{8}$ ASt. $\frac{2}{5}''$

und aus der 1sten

$= 3 \; , \; 6 \; , \; \frac{3}{8} \; , \; \frac{p}{2}$

$19' = 0 \; , \; 0 \; , \; \frac{1}{8} \; , \; \frac{15}{225}$

$= 0 \; , \; 0 \; , \; \frac{1}{8} \; , \; \frac{p}{2}$

Folglich

$57° 19' = 3$ St. $+ 6$ ASt. $+ \frac{1}{2}$ ASt. $+ \frac{1}{16}$ ASt.

$= 3$ St. $6\frac{1}{2}$ p.

Die Addition kann hier allemal in Gedanken geschehen, ohne daß man erst die einzelnen Posten hinzuschreiben braucht. So kann gleich gefunden werden, daß z. B.

$66° 17 = 4$ St. $3\frac{1}{4}$ p ist.

Tafel,

zu Ausdrückung der Stunden in Grade.

Stunden	Grade	Stunden	Grade
1	15	7	105
2	30	8	120
3	45	9	135
4	60	10	150
5	75	11	165
6	90	12	180

Anmer-

Anmerkungen.

I. In der 1ſten Tafel iſt $\frac{1}{176}$ Stunde durch p angedeutet: So iſt z. B. o p = o ASt. + $\frac{1}{176}$ ASt. = $\frac{1}{176}$ ASt.; o$\frac{3}{4}$ p = o ASt. + $\frac{3}{4}$ ASt. + $\frac{1}{176}$ ASt. = $\frac{133}{176}$ ASt.; 4$\frac{7}{8}$ p = 4 ASt. + $\frac{7}{8}$ ASt. + $\frac{1}{176}$ ASt. = 4$\frac{155}{176}$ ASt. Dieſen letzten Ausdruck giebt man auch durch 5 m an, und ſo ähnliche, wo hier m anzeigt, daß von 5 ASt. ſoll $\frac{1}{176}$ ASt. abgezogen werden: alſo 5 m = 5 ASt. — $\frac{1}{176}$ ASt. = 4$\frac{155}{176}$ ASt.

Dieſe Bezeichnung der $\frac{1}{176}$ AStunden iſt zwar nur bey einigen praktiſchen Markſcheidern gebräuchlich; mir ſcheint ſie aber nicht unbequem, wenigſtens habe ich mich ſehr daran gewöhnt, daher habe ich ſie hier beybehalten. Das p oder $\frac{1}{176}$ ASt. wird plus und m = — $\frac{1}{176}$ ASt. minus genannt.

Andere nehmen mit dem verewigten Bergmeiſter Scheidhauer + $\frac{1}{192}$ ASt. für plus und — $\frac{1}{192}$ ASt. für minus; wie ich auch ſonſt that *).

Von dieſer Schätzung der kleinen Stundenwinkel bin ich aber deswegen abgegangen, weil jene genauer und leichter iſt **).

II. Der Gebrauch dieſer Tafel wird hinlänglich durch ein Beyſpiel gezeigt werden können.

*) Gründliche Anleitung zur Markſcheidekunſt, S. 98. §. 102.

**) Gründlicher Unterricht vom Bergbaue nach Anleitung der Markſcheidekunſt, 2te Auflage, S. 333. §. 120, und S. 503. §. 280. III; ingl. S. 680.

Gesetzt man sollte finden, wie viel 9 St. $5\frac{7}{8}$ p *) in Graden, Minuten und Sekunden betragen, so hat man aus der zweyten Tafel

9 St. = 135°

und aus der 2ten

$5\frac{7}{8}$ p = 11° 7′ 58″, 125

Folglich 9 St. $5\frac{7}{8}$ p = 146° 7′ 58″, 125

Solche Additiones kann man leicht in Gedanken machen: daher sind beyde Tafeln fast auch so bequem, als wenn man die Menge Grade ꝛc. die auf den vorgegebenen Stundenwinkel gehen, nur blos abzuschreiben hätte, und in vielen Fällen hat man ihn auch nur blos auszuschreiben.

Formeln zur Verwandlung der Grade, Minuten und Sekunden in Stunden, Achtelstunden und deren Theile. (§. 26.)

I. m Grade $= \frac{m}{15}$ Stunde

$= \frac{8.\,m}{15}$ ASt.

$= \frac{16.\,m}{15}$ Halbe ASt.

= 32.

*) 9 St. $5\frac{7}{8}$ p bedeutet 9 St. + 5 ASt. + $\frac{7}{8}$ ASt. + $\frac{1}{16}$ ASt. Ist auch = 9 St. 6 m., d. i. = 9 Stunden + 6 ASt. — $\frac{1}{16}$ ASt. So ist zum fernern Beyspiel 1 St. $4\frac{3}{8}$ = 1 St. + 4 ASt. + $\frac{3}{8}$ ASt. Man sieht nun leicht die Bedeutung ähnlicher Ausdrücke ein.

$$= \frac{32.m}{15} \text{ Viertel AS.}$$

$$= \frac{64.m}{15} \text{ Achtels AS.}$$

$$= \frac{128.m}{15} \text{ Sechsz. AS.}$$

II. $m^{\circ} + n'$ $= \frac{60.m+n}{900}$ Stunde

$$= \frac{(60.m+n)8}{900} \text{ AS.}$$

$$= \frac{(60.m+n)16}{900} \text{ Halbe AS.}$$

$$= \frac{(60.m+n)4}{225} \quad " \quad "$$

$$= \frac{(60.m+n)32}{900} \text{ Viertel AS.}$$

$$= \frac{(60.m+n)8}{225} \quad " \quad "$$

$$= \frac{(60.m+n)64}{900} \text{ AAS.}$$

$$= \frac{(60.m+n)16}{225} \quad "$$

$$= \frac{(60.m+n)128}{900} \text{ Sechz. AS.}$$

$$= \frac{(60.m+n)32}{225} \quad " \quad "$$

III. $m^{\circ}+n'+p'' = \frac{(60.m+n)\,60+p}{54000}$ Stunde

$= \frac{(60.m+n)\,60+p}{6750}$ ASt.

$= \frac{(60.m+n)\,60+p}{3375}$ HalbeASt.

$= \frac{2\,((60+m+n)\,60+p)}{3375}$ V. ASt.

$= \frac{4\,((60.m+n)\,60+p)}{3375}$ A. ASt.

$= \frac{8\,((60.m+n)\,60+p)}{3375}$ Sz. ASt.

Beyspiel.

40° 10′ 20″: wie viel betragen selbige Stunden, Achtelstunden, Halbeachtelstunden u. s. w.?

Hier ist m = 40; n = 10 und p = 20: und die Rechnung folgende:

60 × m + n =	2410
60 =	60 mult.
Giebt:	144600
p =	20 add.
Giebt:	144620

Div. durch 54000

Giebt: $2\frac{1}{2}\frac{8}{7}\frac{3}{0}\frac{1}{0}$ Stunde.

Nun muß dieser Bruch in Achtelstunden u. s. w. verwandelt werden.

Es

Es iſt aber

$$\frac{1831 \times 8}{2700} = 5\ \frac{287}{675}\ \text{AS.}$$

$$\frac{287}{675}\ \text{AS.} = \frac{287 \times 2}{675}\ \text{HAS.}$$

$$= \frac{574}{675}\ \text{HAS.}$$

$$= 0\ \text{HAS.} + \frac{5742}{675}\ \text{VAS.}$$

$$= 1\ \text{VAS.} + \frac{473}{675}\ \text{VAS.}$$

$$\frac{473}{675}\ \text{VAS.} = \frac{473 \times 2}{675}\ \text{AAS.}$$

$$= 1\ \text{AAS.} + \frac{171}{675}\ \text{AAS.}$$

$$\frac{171}{675}\ \text{AAS.} = \frac{171 \times 2}{675}\ \text{Sz. AS.}$$

$$= 1\tfrac{1}{7\,5}\ \text{Halbes Plus oder}$$

$$= 1\tfrac{1}{7\,5}\ \text{Zwey und dreyßigſtel Achtelſtunde.}$$

Folglich iſt

$40^\circ + 10' 20'' = 2$ St. $+ 5$ AS. $+ 0$ HAS. $+ 1$ VAS. $+ 1$ AAS. $+ 1\tfrac{1}{7\,5}$ halbes Plus. $= 2$ St. $5\tfrac{3}{8}\ \frac{\text{p}}{2}$ ohne merklichen Irrthum.

III.

Erweiterung der allgemeinen Kenntnisse zu Anwendung der Geometrie auf Klüfte, Gänge und Flötze.

(Zu §. 291 u. f. S. 185 ꝛc.

1. Auf einer Ebne AB (Fig. 1.) denke man sich eine söhlige Linie HI, und eine FE, die diese rechtwinklicht schneidet. Eine seigere Ebne durch FE, schneide die söhlige DC in EG: so ist

HI der Ebne AB **Streichlinie**
FE . . . Falllinie (296)
und Winkel FEG der Ebne AB Fallen *)
(§. 291.)

Die seigere Ebne durch FE ist der Ebne AB Fallebne (§. 296.) und EG heiße der EF **Sohle.**

2. Von einem Punkte C der geraden schiefen Linie DB (Fig. 2.) sey auf die nach einen Punkt A unter C gehende söhlige Ebne MF das Loth CE gefällt und AE gezogen.

Nach welcher Weltgegend sich nun die söhlige Linie EA erstreckt, nach der zu, sagt man, daß auch die Punkte der DB unter C liegen, oder die DB dahin zu falle, und folglich nach der entgegengesetzten **Weltgegend aufsteige.** Sieht z. E. EA gegen Mittag, so fällt auch BD dahin zu, und steigt gegen Mitternacht auf.

3. Die

*) Die Schweden bestimmen bey Angebung des Fallens eines Ganges die Donlege einer Ebne nach dem Winkel, den diese mit einer Verticalebne macht, also nach einem Winkel, der den FEG zu 90° ergänzt.

3. Die Streichlinie hat mit der ihr zugehörigen Ebne einerley Streichen (§. 292.)

4. Nach welcher Weltgegend die Falllinie einer Ebne fällt oder aufſteigt (3) *) nach dieſer fällt oder ſteigt auch die Ebne.

5. Zweyer und mehrerer Ebnen Streichlinien, die in einerley ſöhligen Ebne liegen, heißen zuſammengehörige.

6. Der ſöhlige Winkel zweyer Ebnen iſt der, den ihre zuſammengehörigen Streichlinien mit einander machen.

7. Eine Ebne hat, in Rückſicht einer andern Ebne, winkelrechtes Streichen, wenn beyder ſöhlige Winkel ein rechter iſt.

Auch hat eine gerade Linie, in Beziehung einer andern, winkelrechtes Streichen, wenn es die durch ſie gehende ſeigern Ebnen haben.

Und das Streichen einer geraden Linie oder Ebne iſt in Rückſicht einer Ebne oder geraden Linie winkelrecht, wenn dieſe Ebne mit der ſeigern Ebne durch die gerade Linie, winkelrechtes Streichen hat.

8. Haben alſo Ebnen und Linien winkelrechtes Streichen: ſo iſt der Unterſchied der Streichwinkel = 6 Stunden **).

9. Aus-

*) Die citirten Paragraphen, wo das Zeichen § vorſteht, beziehen ſich auf die Hen der erſten Abtheilung, und die wo nichts vorſteht, nur die bloße Ziffer, ſind die in dem jedesmaligen vorſeyenden Aufſatze.

**) Die Lage der Ausdehnung einer Ebne oder Linie nach einer ſöhligen Linie kann überhaupt Streichen heißen; aber der Winkel, der dieſe Lage beſtimmt, Streichwinkel, beſonders wenn man ihn ſich in Zahlen

9. Ausgeführter Beweis des 297 Paragraphs.

Dieser Paragraph besteht aus 2 Sätzen und einem Zusatze.

I. Satz: Die Fallinie F E einer Ebne A B (Fig. 1.) hat mit ihr selbst einerley Fallen.

II. Aber in Rücksicht letzterer, winkelrechtes Streichen.

Beweis für I. Fällt man von irgend einem Punkte e der E F auf die durch E gehende söhlige Ebne das Loth e G, und zieht E G: so ist der Winkel e E G = dem Neigungswinkel der F E gegen D C (Käſtners Geom. S. 330. Erkl. 1.).

Aber e E sowohl als E G stehen in E auf D B winkelrecht, und e E liegt in A B, und E G in D C (Käſtn. Geom. Satz 46. Zus. 6.). Also ist auch der Winkel e E G = der Ebne A B Neigungswinkel gegen D C (Käſtners Geometrie, S. 330. Erkl. 2.)

Beweis II. Die E G liegt in der söhligen Ebne D C und ist söhlig. Sie liegt aber zugleich auch in der Fallebne F M N: folglich ist sie der letztern Streichlinie. Aber G E B = R (Käſtners Geom. 46 S. 6 Zus.). Nun ist D B der A B Streichlinie. Diese schneidet folglich jene unter einem rechten Winkel: daher haben die Ebnen M N und A B winkelrechtes Streichen (7): also auch E F in Rücksicht A B.

10. Der Durchschnitt E F der Fallebne M N mit der ihr zugehörigen Ebne A B ist der letztern Fallinie.

11. Eine seigere Ebne M N, die gegen eine andere Ebne A B winkelrechtes Streichen hat, ist eine Fallebne von A B.

Denn

len ausgedrückt denkt oder so gegeben ist. Doch darf man nicht Verwirrung besorgen, wenn man diesen Winkel und die Lage mit einerley Worte bezeichnet.

Denn die ſeigere M N ſteht auf der A B Streichlinie D B oder H I ſenkrecht (§. 6, 7, 8), alſo auch E F, (der ſeigern M N Durchſchnitt mit A B): folglich iſt E F eine Falllinie der A B, und deshalb M N eine Fallebne (1.)

12. Beweis des Satzes im 294. §.

I. Die Lage eines Punktes gegen einen andern iſt völlig durch das Streichen und Fallen der geraden Linie beſtimmt, die zwiſchen dieſen Punkten gezogen werden kann (§. 54).

II. Iſt nun einer Ebne A B Streichen beſtimmt: ſo iſt dadurch das Streichen jeder ſöhligen in der A B gezogenen geraden Linie E B bekannt (3): daher weiß man die Lage eines Punktes B derſelben Linie gegen einen andern E in ihr (I. und §. 6. 7).

III. Durch E gehe der Ebne A B Falllinie E F. Das Streichen und die Neigung derſelben iſt durch das Streichen und den Neigungswinkel nur genannter Ebne beſtimmt (§. 297): alſo auch die Lage eines Punktes e der E F gegen E.

IV. Nun geht die Ebne A B offenbar durch die drey nicht in gerader Linie liegenden Punkte B, E, e (II, III); aber durch 3 ſolcher Punkte wird die Lage einer Ebne beſtimmt (Geom.). Daher iſt durch die Lage der Punkte B, E, e die der Ebne A B bekannt. Die Lage dieſer Punkte iſt durch das Streichen und den Neigungswinkel der Ebne A B beſtimmt (II. III.) folglich auch durch dieſer Ebne Lage ſelbſt.

13. Die Streichlinien parallel ſtreichender Ebnen (§. 303) ſind gleichlaufend *).

Denn

*) Dies behauptet auch die letzte Zeile von 303.

Denn diese Linien haben in solchen Fällen einerley Streichen (3. und §. 303), daher sind sie gegen die Mittagsebne, oder auch gegen die Magnetebne, unter einerley Winkel geneigt (§. 41. 42.): folglich sind sie gleichlaufend (Käſtn. Geom. 47. Satz. 8. Zuſ.)

14. Beweis von dem Satze, §. 304.

In der 3ten Figur seyen ED und CD parallel streichende Ebnen, und KL die Fallebne der ED: so hat, da ED und CD einerley Streichen haben, die KL gegen CD winkelrechtes Streichen, folglich ist KL auch die Fallebne der CD (11). Ihr (der KL) Durchschnitt mit ED und CD sey GH und GI: so ist GH der ED und GI der CD Fallinie (10), beyde aber liegen in einer und derselben Fallebne KL.

Es sey MB eine andere Fallebne der ED: so ist MB parallel mit KL, weil der ED Streichlinie auf beyden senkrecht steht. Diese MB ist auch der CD Fallebne und die Durchschnitte FD und DB der MB mit ED und CD sind nur genannter Ebnen Fallinien. Aber DF sowohl als DB liegen mit den Fallinien GH und GI in gleichlaufenden Fallebnen.

15. I. Die Seite einer schiefen Ebne BD (Fig. 4), welche dem Theile AE der söhligen Ebne EAC am nächsten liegt, gegen welchen BD unter einem spitzigen Winkel FDE geneigt ist, heiße die **hangende Seite** der BD; die andere aber, die sich dem Theile AC der söhligen Ebne EAC am nächsten befindet, mit dem BD einen stumpfen Winkel FDC macht, die **liegende Seite** von BD.

II. Ebnen fallen **nach verschiedenen Gegenden**, wenn ihre liegenden oder hangenden Seiten einander zugekehrt sind; hingegen fallen 2 Ebnen

nen nach einerley Gegenden, woferne die hangende Seite der einen Ebne nach der liegenden Seite der andern hinſieht.

16. Ebnen, die nach einerley Gegend zu unter einerley Neigungswinkel ſich verflächen, dabey einerley Streichen haben, ſind parallel.

Denn (Fig. 5) ſeyen AB und CD zwey ſolche Ebnen, wie ſie der Satz verlangt.

Von einem Punkte F in AB fälle man auf CD das Loth FG, denke ſich durch G eine Streichlinie GK und Falllinie GH der Ebne CD; ebenfalls auch durch F eine Streichlinie IF und Falllinie FM der Ebne AB: ſo iſt FG auf GK und GH ſenkrecht (Käſtn. Geom. 2ter Theil 1ſte Erkl.); auch iſt GK der FI parallel (13). Ferner machen, (vermöge 9 und Bedingung des Satzes), die GH und FM mit einer ſöhligen Ebne auf einerley Seite einerley Winkel: daher ſind dieſe Linien gleichlaufend (Geom.).

Folglich ſteht GF auf FI und FM, alſo auch auf der Ebne AB ſenkrecht. (Geom.)

Mithin ſind AB und CD parallel (Geom.)

17. Parallele Ebnen haben I) gleiches Streichen, und II) verflächen ſich unter einerley Neigungswinkel nach einer und derſelben Gegend zu.

Denn die Durchſchnitte dieſer Ebnen mit einer ſöhligen, ſind parallel, alſo auch ihre Streichlinien: daher ſind dieſe Linien gegen die Mittagsfläche oder Magnetebne unter einerley Winkel geneigt (Geom.), und haben deshalb einerley Streichen, folglich auch die ihnen zugehörigen Ebnen.

Ferner werden parallele Ebnen von einer ſöhligen unter gleichem Neigungswinkel geſchnitten, ſo daß die

Oeffnungen dieser Winkel eine übereinstimmige Lage haben (Geom.), woraus mittelst 1 und 15, I) und II.) die 2te Behauptung des Satzes leicht erhellet.

18. Ebnen, die einerley Streichen und gleiche Neigungswinkel haben, aber nach verschiedenen Gegenden zu fallen, schneiden einander, und zwar in einer söhligen Linie.

Denn schnitten sie einander nicht: so wären sie gleichlaufend, und hätten folglich einerley Fallen nach einer und derselben Gegend zu (v. §.), welches wider die Voraussetzung ist.

Das Söhligseyn des Durchschnittes erhellet aus §. 307.

19. Ebnen, die sich unter gleich großen Neigungswinkeln nach einerley Gegend verflächen, heißen parallel fallende.

20. Ebnen, die parallel streichen und fallen, sind parallel.

Diese schneiden jede dritte Ebne unter gleichlaufenden Durchschnittslinien, und unter gleich großen Winkeln, deren Oeffnungen eine übereinstimmige Lage haben.

IV.

Vom Abziehen auf niedrigen Flötzen.

(Zu §. 332.)

1. Es iſt eine bekannte Sache, daß der Abbau ſolcher Flötze, wenn ſie bauwürdig ſind, vermittelſt Streben geſchieht, die etwa 15 bis 20 Zoll hoch ſind. Man kann leicht erachten, daß ſich daſelbſt ſehr unbequem ziehen läßt, und man leichter als ſonſt in Gefahr kommt Fehler zu begehen, deren Größe nicht außer Acht gelaſſen werden kann.

2. Der daſige Markſcheider ſchlägt gewöhnlich zwey Stempel, bohrt in jeden eine Pfrieme und befeſtiget daran die hänfene Schnur. Die Größe der auf dieſe Art beſtimmten Linie beträgt 5 bis 10 Lachter. An dem angehängten Gradbogen kann er nur auf der Bruſt liegend die Grade des Neigungwinkels beobachten, und dieſe in derſelben Lage in ſeine Schreibtafel eintragen. Nun nimmt er den Gradbogen in gleicher Lage ab, hängt den Compaß an und bemerkt das Streichen. Die Lage, in der dieſe Bemerkung gemacht wird, iſt noch unbequemer als die vorige. Die Entfernung vom Dache bis zur Schnur beträgt kaum 8 Zoll. Zwiſchen das Dach und die Schnur muß er ſeinen Kopf bringen, wenn er mit den Augen ſenkrecht auf den Compaß ſehen will. Wie leicht kann er hier nicht fehlen, und durch ſchiefes Sehen auf den Compaß das Streichen um Achtelſtunden fehlerhaft erhalten?

3. Daher habe ich ſchon in der von mir beſorgten 2ten Ausgabe von Beyers gründlichem Unterricht das Voigteliſche Verfahren nicht nur verbeſſert, ſondern

auch noch eines vorgeschlagen, wo man weniger zu messen hat, und welches kürzlich folgendes ist.

4. In Figur 6. sey A B C D die Strebe, wo das Streichen und Fallen des Flötzes bekannt sey, auf dem die Strebe angelegt ist, und in welcher man bis vor Ort E einen Zug verrichten, und selbigen gehörigermaßen auch berechnen will.

In dieser Rücksicht nehme man auf der Sohle des zu beziehenden Flötzes den Anhaltepunkt a; wähle sich dann im Dache, oder zwischen dem Dache und der Sohle einen Punkt b, und spanne von einem zum andern auf die bekannte Art die Schnur oder Kette so straff als möglich an, ohne daß sie irgendwo zwischen a und b aufliege. Braucht man die Kette, so ist es thunlicher, wenn ihre Glieder $= \frac{1}{10}$ Lachter lang sind, weil sich eine solche besser ausspannen läßt. Die Anzahl Glieder von a bis b geben sogleich die wahre Länge der a b. Nimmt man eine hänfene Schnur, so messe man mit dem Lachterstabe, welcher auf der hohen Kante eine der Stärke der Schnur angemessene Aushohlung hat, die Länge der a b, sie sey $=$ C, und schreibe diese Länge gehörig ein. Nun fälle man von b ein Perpendikel b c, messe selbiges und schreibe es ebenfalls ein. Seine Größe heiße A. Endlich messe man a c. Die gefundene und gehörig eingetragene Länge sey $=$ B. Nun bemerke man noch, ob von b und c weg, wenn man nach a b sieht, das Flötz rechter oder linker Hand abfällt. Dies ist alles, was man für jede Schnur oder jeden Markscheiderwinkel zu messen hat.

Izt den Zug gehörig zu berechnen, so ist, wenn a d söhlig und mit a b in einer seigern Ebne liegt, der Winkel b a d der a b Neigungswinkel $=$ 90 $-$ a b d.

Daher

Daher ſin abd = Cof bad =

$$\frac{\sqrt{(A+B+C)(A+B-C)(B+C-A)(A+C-B)}}{2\,A.C.}$$

woraus ſich nach bekannten Regeln der ab Sohle ad und Ngl. bd leicht berechnen läßt.

Um der ab Streichen zu berechnen, muß man ſich erinnern, daß dieſes mit dem Streichen der ad einerley iſt. Deutet nun ae des Flötzes Streichlinie durch a an: ſo hat man aus der ae Streichen und dem ſöhlichen Winkel dae das Streichen der ad (§. 256.)

Nun dae zu finden.

Zuerſt ſuche ich den Winkel cad. Man hat nämlich $cd = bd - bc$: daher ſin $cad = \frac{cd}{ac}$. Das Maas dieſes Winkels iſt der eine Cathete und das Fallen des Flötzes ſein gegenüberſtehender Winkel in einem ſphäriſchen Dreyecke, wo das Maas des zu ſuchenden Winkels der andere Cathete iſt. Heißt nun des Flötzes Fallen = Φ: ſo hat man

ſin dae = Cot Φ × tang. cad.

Jezt iſt es leicht nach §. 256, wie ſchon gedacht, das Streichen zu ſuchen, daraus aber und aus ad den Streichſinus und Streichcoſinus.

5. Dieſem Verfahren könnten in der Ausübung folgende Hinderniſſe entgegenſtehen: I) die Verſchiedenheit des Fallens eines und deſſelben Flötzes; und II) die ſteigenden und fallenden Rücken. Andere Hinderniſſe etwa in Rückſicht des Meſſers ſind nicht zu erwähnen, da, wie geſagt, hier wenig zu meſſen iſt, und die Paar Linien für jede Schnur leichter gemeſſen, als mit Gradbogen und Compaß beobachtet werden können.

6. Die Verschiedenheit des Fallens des Flötzes anlangend, so ist selbiges nicht allemal so beträchtlich, daß es jenes Verfahren hindern sollte; und fiele auch das Flötz bald so und bald so, so ist begreiflich, daß man nur dies Fallen wissen müßte, um es zu gehöriger Zeit in Rechnung zu bringen.

Was die Rücken betrift: so werden sich die davon herrührende Hindernisse folgendergestalt heben lassen:

In Fig. 7. stelle A B C einen steigenden Rücken vor, wo der Bergmann zu Hauung des kupferhaltigen Schiefers über sich brechen muß. Um hier einen Zug zu verrichten, nehme man auf der Sohle A B am Fuße des Rückens einen Punkt A an; befestige da die Schnur oder Kette, und ziehe bis F, an das Dach. F muß sich just da befinden, wo der Rücken sich wieder flach herab stürzt. Uebrigens verfahre man wie oben. Fällt er auf der andern Seite seiger, so braucht man nur von F bis wieder auf das Streb ꝛc. zu seigern.

Woferne der Rücken fallend ist (wie Fig. 8.): so nehme man, wie vorhin, einen Punkt A an, auch im Dache, wo der Rücken wieder flach heraufsteigt, einen Punkt F, und verfahre wie in (4).

Ist der Rücken ansehnlich groß, welches jedoch selten der Fall seyn wird, so teuft der Bergmann seiger einen Schacht auf der Höhe des Rückens ab, oder führt eine Art von Streichlinie durch. Im ersten Falle darf man nur abseigern, im 2ten aber den Zug wie gewöhnlich verrichten.

Oft kommt der Fall vor, daß sich das Kupferschieferflötz nur um den Rücken herum anlegt, und sich auf der Höhe desselben nichts befindet. Da hauet nun der Bergmann, um die Kosten zu erspahren, den Schiefer rund herum weg und läßt den Rücken stehen. In einem solchen Falle steht obiger Methode kein ähnliches Hinderniß (I. und II.) im Wege.

V.

V.

Theorie des Seigerriſſes.

(Zu §. 399. IX.)

1. Durch einer geraden Linie A B Anfangspunkt A (Fig. 9.) gehe eine ſeigere Ebne F G, welche die durch A B laufende Vertikalfläche A D in A G ſchneidet.

Die durch A gehende ſöhlige Ebne A C c ſchneide F G in A c und A D in A C.

Von der A B Endpunkte B fälle man auf A C das Loth B C: ſo iſt

$$AC = \text{S. } AB$$
$$BC = \text{Sg. } AB$$
$$BAC = \text{Nw. } AB \text{ (§. 25...28).}$$

Nun ziehe man von B und C auf F G die Lothe B b und C c; dann die gerade Linie b c: ſo ſind B b und C c ſöhlig und parallel (§. 8. und Geom.); b c liegt auf F G und iſt mit B C gleichlaufend (Geom.): daher ſeiger. Auch iſt $bc = BC$, $Bb = Cc$ (Geom.) und b des B Projektion auf F G (§. 13) und c A C = dem Winkel, unter welchem ſich die ſeigern Ebnen F G und A D einander ſchneiden (Geom.).

Man ziehe die gerade Linie A b: ſo iſt ſelbige der A B Projektion auf F G (§. 13), auch in dem ſeigern bey c rechtwinklichten Dreyecke A c b die Hypothenuſe, wozu der ſeigere Cathete $bc = BC = \text{Sg. } AB$ und der ſöhlige $Ac = AC \times \text{Cosin } cAC = \text{S. } AB \times \text{Cosin } cAC = AB \times \text{Cosin Ngw. } AB \times \text{Cosin } cAC$ gehört.

2. In der 10ten Figur haben einerley Buchstaben einerley Bedeutung mit denen in der 9ten.

Nun sey f g eine seigere Ebne, parallel mit der durch b c laufenden F G; b β die Verlängerung des Lothes B b, und c γ die des C c bis an f g, auch A a ein von A auf f g gefälltes Perpendikel: so ist β des B und b; γ des C und c; a des A, und a β der A b sowohl als A B Projektion auf f g. Es sind aber b β, c γ und A a parallel; auch ist

$b\beta = Aa = c\gamma$: folglich

$a\beta = Ab$

$\beta\gamma = bc =$ Sg. AB

$a\gamma = Ac =$ S. AB × Cosin cAC

$=$ AB × Cos. Ngw. AB × Cos. cAC.

3. Wenn einer geraden Linie (A B) Anfangspunkt (A), oder dessen Projektion (a), auf einer seigern Ebne (F G oder f g), gegeben ist; auch der Winkel ($=\alpha$) den diese Ebne mit der durch A B laufenden Vertikalfläche macht; ingleichen der A B Sohle, oder statt deren der A B Neigungswinkel $=\varphi$ und Größe $=\lambda$: So verzeichnet man diese gerade Linie A B in Seigerriß, wenn man durch A oder a eine gerade A c oder a γ ziehet, und selbige mittelst des verjüngten Maasstabes $=$ S. A B × Cosin $\alpha = \lambda$ Cos φ Cos α, macht, aus dem Endpunkte c oder γ dieser Länge ein Loth c b oder γ β auf A c oder a γ aufrichtet und dieses $=$ Sg. A B nimmt, endlich A und b oder a und β mit einer geraden Linie A b oder a β verbindet.

Denn auf diese Art bestimmt man der A B Projektion auf eine seigere Ebne (1 und 2). Diese Bestimmung aber heißt, A B im Seigerriß verzeichnen (§. 16.).

4. Es

4. Es ſey (Fig. 11.) die gerade Linie A C die im Grundriß verzeichnete A B, alſo A C = S. A B. Man ziehe auf der Zeichnungsfläche der A C nach Gefallen eine gerade Linie m l; fälle auf ſie von A und C die Lothe A a, C b l b; trage von dem Punkte l aus, wo das Loth C l b die m l triſt, über oder unter m l, nachdem die A B ſteigend oder fallend iſt, l b = Sg. A B, und ziehe die gerade a b: ſo iſt dieſe die im Seigerriß verzeichnete A B.

Dieſer Satz erhellet leicht, wenn man ſich in der 10ten und 9ten Figur die ſeigere Ebne f g oder F G herumgelegt, und in die Lage der durch A gehenden ſöhligen Ebne A C c gebracht, denkt, da denn einerley iſt

in der 10ten Fig.		in der 11ten Fig.
a γ = A c	mit	a l
c b = γ β		l b
a oder A		a

Indeſſen ergiebt ſich der Beweis auch auf folgende Art:

Es ſey a d parallel mit m A C: ſo iſt A a l = C m l = dem Winkel, den die ſeigere Ebne durch A B mit der durch m l macht, = α; und a d = A C = S. A B; aber a l = a d × Coſin d a l: folglich = S. A B × Coſin α. Nun iſt l b = Sg. A B: alſo a b = der Projektion der A B auf die ſeigere Ebne durch m l (2): mithin a b die im Seigerriß verzeichnete A B (§. 16).

5. Aus (1 und 2) laſſen ſich leicht noch nachſtehende Sätze folgern:

I. Der A B Projektion auf a b Neigung β a γ findet ſich durch

$$\text{tg. } \beta a \gamma = \frac{\text{tg. Ngw. AB}}{\text{Cosin } \alpha} = \frac{\text{tg. } \varphi}{\text{Cos } \alpha}$$

$$\text{Denn tg. } \beta a \gamma = \frac{bc}{Ac} = \frac{\text{Sg. AB}}{\text{S. AB Cos } \alpha}$$

$$= \text{(wie angegeben).}$$

II. Die Größe der AB Projektion auf eine seigere Ebne, oder

$$Ab (= a\beta) = \sqrt{(\text{Sg. AB}^2 + \text{S. AB}^2 . \text{Cos } \alpha^2)}$$

$$= \sqrt{(\text{Sg. AB}^2 + \text{AB}^2 \text{ Cos } \varphi^2 \text{ Cos } \alpha^2)}$$

$$= \frac{\text{Sg. AB}}{\text{sin } \beta a \gamma}$$

$$= \frac{\text{S. AB} \times \text{Cos } \alpha}{\text{Cosin } \beta a \gamma.}$$

III. $Bb = \text{S. AB} \times \text{sin } \alpha.$

IV. $B\beta = Aa + \text{S. AB. sin } \alpha.$

6. Die beyden geraden Linien AB und Bd (Fig. 12) machen die zusammengesetzte Linie ABD aus.

AC stelle die AB und CE die BD im Grundrisse verzeichnet vor; hingegen sey a b die im Seigerrisse verzeichnete AB (4).

Nun fälle man von dem Endpunkt E der BD Sohle CE auf m p das Loth Ep, mache pd = der Summe der Seigerteufen der geraden Linien AB und BD und ziehe ad: so ist diese die im Seigerrisse verzeichnete AD (4 und §. 271.): folglich d der im Seigerrisse bestimmte Punkt D (§. 13. 16.). Führt man von d bis b die gerade Linie bd: so ist bd die im Seigerriß verzeichnete BD.

Denn vermöge dem bisherigen Verfahren, liegt a und b sowohl als a und d, und folglich auch b und d in

in einer und derſelben ſeigern Ebne, b aber iſt des Punktes B und d des D Projektion auf dieſer: folglich b d die Projektion der B D auf nur genannte ſeigere Ebne (§. 13.).

7. In der Ausübung iſt bey Verzeichnung der b d nicht nöthig, a d zu ziehen.

8. Mit Verzeichnung dreyer und mehrerer Linien in Seigerriß, die eine zuſammengeſetzte ausmachen, verfährt man auf ähnliche Art.

Und nun erhellet leicht die Richtigkeit der Auflöſung der §. 399. aufgeſtellten Aufgabe.

9. Es ſey a l (Fig. 13.) eine in einem vorgegebenen Seigerriſſe verzeichnete gerade Linie A L: Man ſoll dieſer Linie Größe, Seigerteufe, Sohle und Neigungswinkel finden.

Auflöſung.

Man ziehe durch a eine gerade Linie a m parallel mit der Fundamentallinie M N;

fälle von l auf a m das Loth m l;

und meſſe m l mit des Riſſes verjüngtem Maasſtabe:

So hat man die Seigerteufe (4).

Nun meſſe man a l und mache

$$\text{ſin a} = \frac{\text{Sg. AL}}{\text{al}}.$$

Aus dieſem Winkel a, und dem α, den M N mit der A L Sohle A μ begränzt, finden ſich die noch übrigen zu ſuchenden Größen folgendermaßen:

S. AL

$$\text{S. AL} = \frac{\text{al. Cof a}}{\text{Cof } \alpha} \text{ (5 und Trig.)}$$

$$\text{tg. Nw. AL} = \frac{\text{Sg. AL} \times \text{Cofin } \alpha}{\text{al} \times \text{Cofin a}} \text{ (§. 268)}$$

$$\text{AL} = \frac{\text{S. AL}}{\text{Cofin Ngw. al}} \text{ (§. 270).}$$

$$= \frac{\text{al} \times \text{Cof a}}{\text{Cofin } \alpha \times \text{Cof Ngw. AL.}}$$

10. Wenn man der AL Sohle weiß, überdies al und ml gemessen, und dadurch sin a und folglich auch a nach vorigem Paragraph gefunden hat: so kann man α durch

$$\text{Cofin } \alpha = \frac{\text{al} \times \text{Cofi a}}{\text{S. AL}}$$

finden.

VI.

Zuſätze zu der Lehre von der Kreuzlinie.

(M. ſ. §. 484 u. f.)

1. Einerley Buchſtaben der 14ten, 15ten, 16ten, 17ten und 18ten Figur hier, haben einerley Bedeutung mit denen der 101ſten und 102ten Fig. im Buche.

2. Aus §. 484 und 485 erinnert man ſich, daß AB die Kreuzlinie der durch ABD und ABC gehenden Ebnen MN und OP iſt (Fig. 14 und 18.).

Dieſe Ebnen werden von der durch A gehenden ſöhligen Ebne CAD in AD und AC, ſo wie die durch AB laufende ſeigere Ebne in AE, geſchnitten: ſo ſind

AD und AC zuſammengehörige Streichlinien der Ebnen MN und OP, und

AE kann die Kreuzſtreichlinie heißen.

Auch kann man (da man OP für die erſte und MN für die 2te Ebne nimmt, §. 485) den

W. CAE den 1ſten, DAE den 2ten } Kreuzwinkel

nennen. Jener iſt m und dieſer m' in §. 485 VII, ſo wie a = CAD = dem ſöhligen Winkel beyder Ebnen.

Die übrigens in §. 485 angegebenen Bezeichnungen und aufgeſtellten Sätze gelten auch hier.

3. Man fälle von B in AB ein Loth BG (Fig. 14 und 18.) auf die ſöhlige Ebne NAC: ſo liegt ſelbiges in der ſeigern Ebne EAB und trifft AE. Dies geſchehe in G. Man ziehe von G auf AN und AC die Perpendikel GD und GC, dann DB und CB: ſo iſt

BDG

BDG = Ngw. MN
BCG = Ngw. von OP.

Ferner ist AG die auf die söhlige Ebne DAC reducirte oder im Grundriß verzeichnete AB.

4. **Um also die Kreuzlinie im Grundriß zu verzeichnen**, ziehe man aus einem beliebigen oder gegebenen Punkte A zwey Linien AN und AQ (Fig. 15 und Fig. 17), die mit einander einen Winkel = dem söhligen der Ebnen MN und OP (Fig. 14 und 18) machen, oder man ziehe mittelst des Compasses aus A dieser Ebnen Streichlinien AQ und AN. Aus einem beliebigen Punkte C in AQ, und einem D in AN errichte man auf AQ und AN die Perpendikel CG und DG. Diese schneiden einander in G. Die Linie durch A und G ist die im Grundriß verzeichnete Kreuzlinie.

5. Hierdurch lassen sich auch leicht die Kreuzwinkel mittelst Zeichnung bestimmen; und das Streichen der Kreuzlinie mittelst des Compasses, wenn die Rechnung zu beschwerlich fiele.

6. Das Fallen der Kreuzlinie ebenfalls durch Zeichnung zu finden, so sey in Fig. 16 und 18 AG die im Grundriß verzeichnete Kreuzlinie, und DG die daselbst verzeichnete Falllinie der einen der beyden Ebnen, hier der MN. Man errichte durch G auf DG das Loth Gβ, und setze an D einen Winkel βDG = dem Nw. der Ebne MN. Hierdurch bestimmt sich Gβ. Nun ziehe man ebenfalls durch G die BG auf AG winkelrecht, mache GB = Gβ, und ziehe AB: so ist BAG = Nw. der Kreuzlinie AB.

7. I. Des Vierecks ACGD (Fig. 15) Winkel, CAD + ACG + CGD + ADG sind = 4R. Hiervon

von iſt ſowohl ACG als ADG = 90°: folglich ſind CAD + CGD = 180°.

Um ein ſolches Viereck läßt ſich allemal ein Kreis verzeichnen, in deſſen Peripherie die Punkte A, C, G, D liegen. (Käſtners Geom. Satz 22. Zuſ. 9. und Karſtens Lehrbegriff der geſ. Mathematik, 1ſte Theil, Geom. 124 §. S. 284.).

Man denke ſich nun dieſen Kreis, ſo erhellet, daß DAG und DCG Winkel in einem und demſelben Abſchnitte, oder Peripheriewinkel ſind, die auf einem und demſelben Bogen ſtehen. Folglich iſt DAG = DCG = m′, und aus gleicher Urſache GAC = GDC = m.

Ferner iſt der Winkel DGC = 180° — CAD = 180 — a.

II. In Fig. 17, welche (wie Fig. 18) den Fall vorſtellt, wo beyde Ebnen nach einerley Gegend fallen, (da ſie in Fig. 14 und 15 nach verſchiedenen Seiten ſich verflächen ſollen), iſt

GCD = a

wie aus den beyden rechtwinklichten Dreyecken GCO und ADO leicht erhellet.

Auch ſieht man, daß ebenfalls

GDC = m

aber

DCP = m′ = a + m

iſt.

8. Hieraus laſſen ſich die Kreuzwinkel mittelſt der ebnen Trigonometrie folgendermaaßen finden.

9. I. Man ſetze (Fig. 14 und 15).

GB = A; GD = B; GC = C.

II. Fer-

II. Ferner
$BDG = F'$, und $BCG = F$.

III. Und
$GD = A. \operatorname{Cot} F' = B$,
$GC = A. \operatorname{Cot}. F = C$.

IV. Folglich (nach bekannten Lehren der Trig.)
$$\operatorname{Cot} m = \frac{B}{C. \sin DGC} - \operatorname{Cot} DGC.$$

V. Fallen nun beyde Ebnen nach verschiedenen Gegenden, so ist
$$\operatorname{Cot} m = \frac{B}{C. \sin(180 - a)} - \operatorname{Cot}(180° - a); [7],$$
$$= \frac{B}{C. \sin a} + \operatorname{Cot} a$$
$$= \frac{A. \operatorname{Cot} F'}{A \operatorname{Cot} F. \sin a} + \operatorname{Cot} a$$
$$= \frac{\operatorname{Cot} F'}{\operatorname{Cot} F. \sin a} + \operatorname{Cot} a$$
$$= \frac{\operatorname{tg} F}{\operatorname{tg} F' \sin a} + \operatorname{Cot} a.$$

VI. Fallen aber beyde Ebnen nach einerley Seite: so wird aus
$$\operatorname{Cot} m = \frac{B}{C. \sin DGC} - \operatorname{Cot}. DGC \text{ (IV) nunmehro}$$
$$\operatorname{Cot} m = \frac{B}{C. \sin a} - \operatorname{Cot} a$$
Folglich
$$\operatorname{Cot} m = \frac{A. \operatorname{Cot} F'}{A. \operatorname{Cot} F. \sin a} - \operatorname{Cot} a$$

=

$$= \frac{\text{Cot } F'}{\text{Cot } F. \text{ ſin } a} - \text{Cot } a$$

$$= \frac{\text{tang } F}{\text{tang } F'. \text{ ſin } a} - \text{Cota}$$

10. Eben die Formeln bekommt man auch durch die ſphäriſche Trigonometrie.

I. Denn aus §. 486. iſt bekannt, daß tang α (hier in Fig. 14 und 18, tg BAE = tg des Fallens der Kreuzlinie).

$$= \text{tg } F' \text{ ſin } m'$$
$$= \text{tg } F. \text{ ſin } m.$$

II. Fallen nun beyde Ebnen nach verſchiedenen Gegenden, ſo iſt

$$m' = a - m \text{ (Fig. 15)}$$

alſo

$$\text{tg } F. \text{ ſin } m = \text{tg } F' \text{ ſin } (a - m)$$
$$= \text{tg } F' [\text{ſin } a \text{ Coſ } m - \text{ſin } m \text{ Coſ } a]$$

Daher

$$\text{tg } F = \text{tg } F' [\text{ſin } a. \text{ Cot } m - \text{Coſ } a]$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F'} = \text{ſin } a \text{ Cot } m - \text{Coſ } a$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F' \text{ ſin } a} = \text{Cot } m - \text{Cot } a$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F' \text{ ſin } a} + \text{Cot } a = \text{Cot } m.$$

III. Verflächen ſich aber beyde Ebnen nach einerley Gegenden, ſo iſt $m' = a + m$ (Figur 17.) folglich

$$\text{tg } F \text{ ſin } m = \text{tg } F' \text{ ſin } (a + m)$$
$$= \text{tg } F' [\text{ſin } a \text{ Coſ } m + \text{ſin } m \text{ Coſ } a]$$
$$\text{tg } F = \text{tg } F'. (\text{ſin } a \text{ Cot } m + \text{Coſ } a)$$

$$\frac{tg\ F}{tg\ F'} = \sin a \operatorname{Cot} m + \operatorname{Cos} a$$

$$\frac{tg\ F}{tg\ F' \sin a} = \operatorname{Cot} m + \operatorname{Cot} a$$

$$\frac{tg\ F}{tg\ F' \sin a} - \operatorname{Cot} a = \operatorname{Cot} m.$$

IV. Beyde Fälle lassen sich allgemein durch

$$\operatorname{Cot} m = \frac{tg\ F}{tg\ F. \sin a} \pm \operatorname{Cot} a.$$

ausdrücken. M. s. auch §. 487.

11. Setzt man in die Ausdrücke bey I. vor. §.

$a - m'$ statt m

dann

$m' - a$ statt m:

und verfährt auf ähnliche Art wie vorhin: so kommt

$$\operatorname{Cot} m' = \operatorname{Cot} a + \frac{tg\ F'}{tg\ F. \sin a},$$ für das Verflächen nach verschiedenen Seiten, und

$$\operatorname{Cot} m' = \operatorname{Cot} a - \frac{tg\ F'}{tg\ F. \sin a},$$ für das Verflächen nach einerley Seite.

Dies verbessert §. 486. — Ein gleiches findet man auch nach ähnlichem, in ☽ beobachtetem Verfahren.

12. Zu §. 489.

Wenn die Streichlinie der ersten Ebne linker Hand der Kreuzstreichlinie liegt: so ist

$$\beta = \pm\gamma + m;$$

liegt sie aber rechter Hand: so hat man

$$\beta = \pm\gamma - m.$$

13.

13. Zu §. 496.

$$\text{Cot } n = \frac{\text{ſi } F}{\text{tg } F . \text{ſi } a} \pm \text{Cot } a . \text{Coſin } F.$$

und

$$\text{Cot } n' = \text{Cot } a \text{ Coſin } F' \pm \frac{\text{ſin } F'}{\text{tg } F . \text{ſin } a},$$

wo das obere Zeichen für das Fallen nach verſchiednen und = untere = = = = = einerley Gegenden gilt.

14. Allgemeine Auflöſung von §. 498.

Hierzu gehört die 103 Fig. im Buche, und die hier gezeichnete 19te Figur.

Durch A ſtelle man ſich eine ſöhlige Ebne AWB' vor: dieſe ſchneidet die Kreuzlinie DE beyder Ebnen BE und AD in dem geſuchten Punkte W, und ſie ſelbſt in DW und AW. Demnach haben

BE und DB, ingleichen AW und AD

einerley Streichen.

Nun verrichte man von A bis B einen Zug: ſo läßt ſich der AB Sohle und Streichen finden (§. 333).

Dann hat man die ſöhlige Linie AB', die ſich von A in der AB Streichen bis an die 2te Ebne BE erſtreckt, folgendermaaßen.

B'D liegt in der Streichlinie DW nur genannter Ebne. Von C, wo die Sgt. = BC die AB' trifft, iſt CD auf B'D winkelrecht gezogen, und B und D durch eine gerade Linie mit einander verbunden.

Man hat alſo BDC = F' = Fallen des 2ten Ganges, und

$$CD = BC \times \text{Cot } F' = \text{Sgt. AB. Cot } F'$$

Aus der BE oder B'D Streichen und dem der BA oder AC läßt ſich der Winkel AB'D berechnen. Dieſer ſey = B'.

Demnach hat man

$$CB' = \frac{CD}{\sin B'} = \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}$$

und folglich

$$AB' = \text{S. } AB \pm CB'$$
$$= \text{S. } AB \pm \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}.$$

Aus der WA Str. $= \gamma$ und
WD Str. $= \gamma'$ ergiebt sich beyder Gänge
söhliger Winkel AWD $= a$.

Noch weiß man aus der AC und AW Streichen den Winkel $B'AW = A$.

Daher ergiebt sich

$$AW = \frac{AB' \times \sin B'}{\sin a} = \frac{\text{S. } AB. \sin B' \pm \text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin a}$$

und

$$B'W = \frac{AB'. \sin A}{\sin a}$$
$$= \frac{\sin A}{\sin a}\left(\text{S. } AB \pm \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}\right)$$

Fällt der Gang von A weg: so gilt + wenn B höher
" " " " " " " " — " B tiefer
" " gegen " " " " + " B tiefer
" " " " " " " " — " B höher
als A, liegt.

15. Soll von A weg nach dem Gange BE zu, ein söhliges Ort in dem Streichen der AB getrieben werden: so giebt AB' an, wie weit es bis an den Gang zu treiben ist.

VII.

Nachtrag zur Bestimmung des Ausstreichens.

(Zu §. 500 ꝛc.)

1. Zu §. 508.

Durch die söhlige Ebne H I (Fig. 20.) setze ein Gang, dessen Ebne M F, beyder Durchschnitt F G, und der letztern Ngw. = F = A D C.

In M F sey ein Punkt gegeben oder angenommen, und dessen Oertung in H I sey C;

B sey ein Punkt in H I, gegeben oder angenommen; und B F seine Entfernung von F G; C E parallel mit F G:

So ist

$$CD = EF = BF - BE;$$

Also

$$BF = CD + BE = AC \times \text{Cot} F + BE.$$

Nun ist

$$AC = \text{Sgt. } AB; \quad CB = \text{S. } AB$$

und diese Größen können nach §. 333 gefunden werden.

Ferner ist der C E Str. = der F G Str., weil beyde parallel seyn sollen. Folglich ist der Winkel B C E = μ, bekannt: denn man kann ihn aus diesem Str. und dem der C B oder A B nach §. 256 finden.

Nun ist B E = S. A B × Cof μ: folglich

$$BF = \text{Sg. } AB \times \text{Cot} F + \text{S. } AB \times \text{Cof} \mu.$$

2. Die Beschaffenheit der C D Streichen ist aus §. 508. III. bekannt und die Beschaffenheit des von C B weiß man aus §. 333. Daraus und weil man C D weiß (§. 508), kann man die Punkte D, C, B, im Grundriß verzeichnen, da man denn leicht sieht, ob C

und B auf einer Seite der FG liegen oder nicht, und ob im 1sten Falle B weiter von FG entfernt ist als C. Ist dieses: so bleibt die Formel für BF (1). Befindet sich aber B zwischen C und FG: so ist BF = Sg. AB Cot F — S. AB. Cof μ. Liegt B auf der einen und C auf der andern Seite von FG: so ist BF = S. AB Cof μ — Sg. AB. Cot F.

3. Das bisherige (1, 2) und §. 508. gilt vom söhligen Ausstreichen, und CD und BF (Fig. 20.) sind dessen Entfernung von C (aus des Punktes A Oertung) und B.

Nun sey aber (Fig. 21) des Ganges donlegigtes Ausstreichen Gh; ferner Dh der Durchschnitt der durch CD laufenden seigern Ebne mit der Gangebne, und Ch mit des Gebirgs Oberfläche: so hat Ch (des Punktes C Entfernung vom donlegigten Ausstreichen) mit CD einerley Streichen, und hD ist der FM Fallinie. Daher W. hDC = 180° — F (des Ganges Fallen) und W. hCD (oder des Durchschnitts Ch Ng. = φ) kann nach §. 333 oder sonst gefunden werden. Hieraus hat man

$$Ch = \frac{CD.\ \text{sin}\ hDC}{\text{sin}\ ChD} = \frac{CD.\ \text{sin}\ F}{\text{sin}\ (F - \varphi)} = \frac{AC.\ \text{Cof}\ F}{\text{sin}\ (F - \varphi)}$$

4. Die seigere Ebne durch BE (welche Linie hier das ist, was Fig. 20 BF war, die Entfernung des Punktes B von des Ganges söhligem Ausstreichen) schneide die Gebirgsoberfläche in BL, und die Gangebne FH in LE: so ist

LEB

$$LEB = 180° - F$$
$$LBE = \varphi$$

BL (des Punktes B Entfernung vom vorlegigten Ausgehenden)

$$= \frac{BE \times \sin F}{\sin (F - \varphi)}.$$

Insbeſondere aber iſt BL

1) $$= \frac{Sg.\ AB\ Cos F + S.\ AB\ Cos \mu \sin F}{\sin (F - \varphi)}$$

wenn B weiter von der durch FG laufenden ſeigern Ebne entfernt iſt als A oder C.

2) $$= \frac{Sg.\ AB.\ Cos F - S.\ AB.\ Cos \mu \sin F}{\sin (F - \varphi)}$$

woferne B dieſer Ebne näher liegt als A oder C;

und 3) $$= \frac{Sg.\ AB.\ Cos \mu.\ \sin F - Sg.\ AB.\ Cos F}{\sin (F - \varphi)}$$

dafern B und A ſich auf verſchiedenen Seiten der ſeigern Ebne befinden.

In allen 3 Fällen wird μ aus des Ganges Streichen und dem der AB berechnet.

Vom Ausſtecken eines Ganges.

5. Hat man durch, nach geognoſtiſchen durch die Erfahrung geprüften Gründen im unverritzten Gebirge angeſtelltes **Schürfen** und **Aufröſchen** einen Gang entdeckt: ſo iſt nöthig ſein Ausgehendes dem Gebirge hinauf, und, wenn deſſen Entdeckung nicht am Fuße, oder nahe dabey geſchehen iſt, nach dem Gebirge herab, und wohl noch in das Gegengebirge hinüber, aus-

zustecken, d. i. da hin zu die Punkte des Ausstreichens mittelst vertical eingeschlagene Pfähle und Stäbe zu bemerken.

Die Ursache des Ausfteckens ist, den Gang in mehreren Punkten, besonders dem Gebirge weiter hinaufwärts, zu erschürfen, dadurch, so viel wie möglich, sein Erstrecken ins Gebirge und seine Bauwürdigkeit zu untersuchen: denn hiervon zu urtheilen, ist allerdings nöthig, den Gang an vielen Punkten zu entblößen; selbst dann noch, wenn er mit Erzt zu Tage ausseßend befunden würde.

6. Mit einem Schurfe oder mittelst Aufröschung ist ein Gang entdeckt worden: man soll ihn ausstecken.

Auflösung.

I. Da weiß man schon, wenigstens einen Punkt seines Ausgehenden. Auch kann man sein Streichen und Fallen abnehmen.

II. Nun berechne man das Streichen des Ausgehenden (§. 507).

III. Hierauf stecke man durch den bekannten Punkt des Ausgehenden eine seigere Ebne in dem vorhin (II) gefundenen Streichen, nach der Gegend zu ab, nach welcher der Gang ausgesteckt werden soll (§. 223 und 622).

IV. Diese ist die seigere Ebne durch das Ausgehende, so lange selbiges eine und dieselbe Lage behält.

V. Behält der Gang nahe an der Gebirgsoberfläche dasselbe Streichen und Fallen, das man im Schurfe oder der Röfche abgenommen hat, wenigstens ohne merklichen Fehler bey: so erhält das Ausgehende eine andere Lage, sobald die Gebirgsoberfläche, durch die der Gang setzt, eine andere Lage hat.

VI. Da-

VI. Dann muß vom Neuen das Streichen des Ausgehenden geſucht, und von dem letztern Punkte der Ebne in III. eine neue ſeigere Ebne in dem nun gefundenen Streichen abgeſteckt werden.

VII. Aendert ſich die Lage der Gebirgsoberfläche wieder, ſo muß man abermals des Ausgehenden Streichen ſuchen, und vom Neuen in ſelbigem eine ſeigere Ebne abſtecken und ſie an die nächſt vorhergehende anſchließen, u. ſ. w.

7. Iſt ein Gang durch natürliche Entblößung (oder ſonſt, nur nicht durch Schürfen und Aufröſchen) entdeckt worden: ſo wird nicht allemal auch zugleich ein Punkt ſeines Ausſtreichens bekannt worden ſeyn.

In dieſem Falle den Gang auszuſtecken.

Auflöſung.

I. Man nehme ſein Streichen und Fallen ab.

II. Von einem Punkt A (Fig. 21) auf des Ganges M D Hangenden ziehe man bis in einen beliebigen B auf dem Theile des Gebirgs Oberfläche, wo das Ausgehende entdeckt werden ſoll.

B kann zwar liegen wo man will, indeß iſt es beſſer ihn ſo zu nehmen, daß er ſich in der Gegend des Hangenden und nahe an dem Ausſtreichen befindet, welches man öfters nach dem Augenmaaße wird ungefähr beurtheilen können.

III. Durch B ſtecke man eine ſeigere Ebne in dem winkelrechten Streichen des Ganges nach ſeinem Liegenden zu ab.

IV. Suche das Fallen Φ des Durchſchnittes B L dieſer Ebne (III) mit des Gebirgs Oberfläche.

V. Berechne der A B Streichen, Sohle und Seigerteufe; hernach aus dem Str. A B und dem des Ganges einen ſöhligen Winkel $= \mu$ und nach (4) des B Ent-

fernung B L von des Ganges donlegigtem Ausstreichen Gh.

VI. Was man so erhält, messe man von B aus in der seigern Ebne (III) auf der Oberfläche des Gebirges hin nach der Gegend des Liegenden zu.

VII. Der Endpunkt L dieser abgemessenen Linie BL ist ein Punkt des Ausgehenden.

VIII. Sich davon augenscheinlich zu überzeugen, werfe man daselbst einen Schurf, so daß die längste Seite desselben mit der seigern Ebne (III) einerley (d. i. mit dem Gange winkelrechtes) Streichen erhält, und L ohngefähr in die Mitte, doch mehr in die Gegend des Ganges Hangenden kommt.

IX. Hat man den Gang gefunden, so kann man mit dessen Ausstecken nach (6) verfahren.

In dieser Rücksicht muß man sein Streichen und Fallen im Schurfe wieder abnehmen, und dieses beym Ausstecken zum Grunde legen. Daher hat man den Gang mittelst des Schurfes so weit zu entblößen, daß dies Abnehmen füglich geschehen kann. Es kann aber der Gang sich in seiner Lage etwas geändert haben, und doch, ob man gleich bey Bestimmung seines Ausgehenden das in (I) abgenommene Str. und Fallen zum Grunde legte, nach (VIII) erschürft werden.

X. Hätte man den Gang durch den Schurf (VIII) nicht getroffen: so hat sich da der Gang entweder beträchtlich in seiner Lage geändert, oder er setzt an diesem Orte nicht durch die obersten Steinlager, oder er erstreckt sich nicht so weit (ist, mit Delius zu reden, ein Wasenläufer).

XI. Im 2ten Falle sind die obersten Gesteinlager gemeiniglich von einer andern Art, als die in tiefern Punkten, wodurch der Gang setzt.

Findet dieser Fall statt, so kann man freylich den Gang nicht eher entdecken, bis diese obern Gesteinlager durch=

durchſunken ſind; oder bis man in der ſeigern Ebne durch das Ausgehende auf Stellen der Gebirgsoberfläche kommt, wo die mehr genannten oberſten Geſteinlager mit denen einerley ſind, wodurch der Gang tiefer ſetzt.

XII. Der 1ſte und 3te Fall (X) läßt ſich nicht ſo leicht beurtheilen. Der eine ſowohl als der andere kann vorhanden ſeyn, wenn es der 2te nicht iſt (XI).

Dann aber thut man am beſten, wenn man, von dem Schurfe aus, das Gebirge mehrere Lachter lang in dem winkelrechten Streichen (l) des Ganges aufröſcht.

XIII. Den nach (XI) oder (XII) gefundenen Gang ſteckt man wie in (IX) aus.

8. Bey demjenigen Verfahren, den ausgeſteckten Gang (6, 7) aus der in (5) angegebenen Urſache an mehrern Punkten zu erſchürfen, gilt auch der X, XI, und XIIte Abſatz des vor. §s.

9. Hat man mehrere Gänge entdeckt, ſo ſtreichen dieſe insgeſammt oder einige parallel oder gar keiner.

Von den parallel ſtreichenden kann man alle ausſtecken und unterſuchen; doch aber vor allen Dingen den, der zur Baumürdigkeit am mehreſten Hoffnung zu machen ſcheint.

Die nicht parallel ſtreichenden hat man nicht blos wegen Unterſuchung jedes Ganges für ſich, auszuſtecken, ſondern auch mit um einen Punkt ihres Durchſchnittes zu finden, da ihr Kreuz zu erſchürfen und zu ſehen, wie ſie ſich in ihrer Vereinigung verhalten.

Indeſſen kann man auch auf folgende Art einen Punkt des Durchſchnittes zweyer oder mehrerer Gänge angeben.

10. I. Es ſey (Fig. 22), B ein Punkt auf der Gebirgsoberfläche, MG, MF die ſöhligen Ausgehenden zweyer einander ſchneidender Gänge GH und FH in durch B laufende ſöhlige Ebne BMFG; aber M der

Durch-

Durchschnittspunkt des Kreuzes beyder Gänge mit nur genannter söhliger Ebne: so heißt die söhlige Linie BM des Punktes B **söhlige Entfernung vom Kreuze** MH.

II. Diese zu finden.

Auflösung.

Beyder Gänge Streichen und Fallen muß bekannt seyn, auch auf jedem ein Punkt A und C angenommen werden können.

Nun verrichte man von A und C bis B einen Zug, suche dann des B Entfernungen BE = a und BD = b vom söhligen Ausstreichen MG und MF beyder Gänge (1. 2), und hernach dieser Lagerstädte söhligen Winkel GMF = DBE = η:

So findet sich

$$BM = \frac{a}{\text{Cosin}\,\delta}$$

wo δ ein Winkel MBE, dessen Tangente = $\frac{b}{a \sin \eta} - \text{Cot}\,\eta$.

Beweis.

Man verlängere BE bis I in MF, so hat man in dem bey D rechtwinklichten Dreyecke BDI die

$$BI = \frac{b}{\text{Cosin}\,\eta} = b.\,\text{sec}\,\eta.$$

Dann aber

$$EI = \frac{b}{\text{Cosin}\,\eta} - a = b\,\text{sec}\,\eta - a.$$

Ferner ist in dem bey E rechtwinklichten Dreyecke MEI

ME

$$ME = EI. \operatorname{Cot}\eta = \frac{b. \operatorname{Cot}\eta}{\operatorname{Cof}\eta} - a. \operatorname{Cot}\eta$$

$$= \frac{b}{\operatorname{ſin}\eta} - a. \operatorname{Cot}\eta = \frac{b - a \operatorname{Cof}\eta}{\operatorname{ſin}\eta}$$

Daraus findet ſich in dem rechtwinklichten Dreyecke MEB

$$\text{tg MBE oder tang. } \delta = \frac{b - a. \operatorname{Cof}\eta}{a. \operatorname{ſin}\eta}$$

$$= \frac{b}{a. \operatorname{ſin}\eta} - \operatorname{Cot}\eta.$$

und hernach BM wie angegeben.

III. Der BM Streichen und deſſen Beſchaffenheit findet ſich aus δ und der BE Streichen nach §. 256.

IV. Ueber Tage einen Punkt M des Kreuzes zweyer Gänge zu finden; vorausgeſetzt, daß ſelbige ſo weit mittelſt Schürfen und Aufröſchen entblößt ſind, daß man ihr Streichen und Fallen ſuchen, und auf jedem einen Punkt A und C annehmen kann.

Auflöſung.

Auf der Gebirgsoberfläche nehme man einen Punkt B an, von dem es wahrſcheinlich iſt, daß er ſich ſenkrecht über dem Kreuze befinde.

Verrichte von A und C bis in B einen Zug, und ſuche nach II. und III. des B ſöhlige Entfernung BM vom Kreuze beyder Gänge, auch ihr Streichen und deſſen Beſchaffenheit.

Nun beſtimme man den Endpunkt Q einer geraden Linie, deren Anfangspunkt B, Sohle = BM und Streichen = Str. BM (§. 276. Seite 171.)

Dieſer liegt ſeiger über einen Punkt M des Kreuzes, und zwar ſo viel als Sgt. BQ angiebt.

V. Zu

V. Zu sehen, ob drey, vier und mehrere einander schneidende Gänge einen gemeinschaftlichen Durchschnitt haben, nehme man auf der Gebirgsoberfläche einen Punkt B, und suche für den 1sten und 2ten Gang die söhlige Entfernung des B von ihrem Kreuze. Dasselbe thue man auch für den 2ten und 3ten Gang; dann für den 3ten und 4ten, u. s. w.

Finden sich nun diese söhligen Entfernungen alle einander gleich: so liegt offenbar in der durch B gehenden söhligen Ebne ein allen Gängen gemeinschaftlicher Punkt M. Erhält man aber nur einige söhlige Entfernungen gleich: so haben auch nur einige Gänge, für welche man diese Entfernungen gleich erhielte, einen solchen Durchschnittspunkt M. Finden sich endlich alle söhlige Entfernungen BM ungleich: so liegt wenigstens in der durch B gehenden söhligen Ebne kein Durchschnittspunkt, der allen Gängen gemein wäre.

VI. Hiernach und mittelst (IV) läßt sich über Tage ein Durchschnittspunkt dreyer und mehrerer Gänge bestimmen, welches auch durch Ausstecken geschehen kann.

Söhliges Einbringen.

11. Von einem Orte, das nach einem Gange getrieben wird, sagt man, daß es nach diesem **eingebracht werde.** Die söhlige Länge von diesem Orte bis zu dem Gang heißt das **söhlige Einbringen.**

12. I. In §. 316 u. f. ist das deshalb nöthige beygebracht worden; aber durch einen Schreibfehler die Formel und der Beweis unrichtig.

II. Folgende Formel giebt die richtige und für Logarithmen bequeme Auflösung.

Es ist nämlich (Fig. 106 und 107. im Buche).

$$\text{Söhl. Einbr. AE} = \frac{\text{S.AB} \times \sin\mu}{\sin(\mu+\nu)} \mp \frac{\text{Sgt.AB} \times \text{Cot}\,\varphi}{\sin(\mu+\nu)}$$

Hier

Hier gilt das Zeichen:

— wenn der Gang dem Orte zufällt u. B höher als A liegt
" " " " " entfällt " " tiefer " " "
\+ wenn der Gang dem Orte entfällt u. B höher als A liegt
" " " " " zufällt " " tiefer " " "

III. Beweis hievon:

Durch den in der Grube gegebenen Punkt A denke man ſich eine ſöhlige Ebne, (die Sohle des Ortes) welche erweitert den vorliegenden Gang B F E in F E ſchneidet, welche eine von ſeinen Streichlinien iſt.

Die Linie zwiſchen A und dem Punkt B auf dem Gange, der höher als A liegt und nach Gefallen angenommen worden iſt, um von A bis dahin einen Zug zu verrichten, hat zur Sohle den A C und Sgt. die B C. Erſtere ſchneide die F E in D.

G B ſey eine durch B gehende Falllinie. Man ziehe G C: ſo iſt

$$BGC = \varphi = \text{des Ganges Ng.}$$

und

$$GC = \text{Sgt. } AB \times \text{Cot. } \varphi$$

denn B C: C G = 1: Cot φ.

Nun iſt der D A Streichen einerley mit dem der B A, ſo wie das der F E oder D E einerley iſt mit dem des Ganges.

Alſo hat man aus beyder Streichen nach §. 255 den Winkel A D E, welcher = μ in (III.) der Auflöſung im Buche iſt.

Aber man hat

$$\text{ſin } CDG: GC = 1: DC$$

(denn das Dreyeck C D G iſt bey D rechtwinklicht) alſo

$$\text{ſin } ADE: GC = 1: DC$$
$$\text{ſin } \mu: GC = 1: DC$$

folglich

folglich $DC = \frac{GC}{\sin\mu} = \frac{BC.\,\mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}$

$= \frac{\mathfrak{Sg}.AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$

Dies gilt, C mag zwischen A und D oder hinter D liegen.

Ja dies gilt auch noch, wenn B tiefer als A läge, wie leicht erhellet, wenn man sich die dazu gehörige Figur zeichnet.

Fällt nun, (für das höher liegende B), wie Fig. 106, der Gang dem Orte A zu: so ist

$AD = AC - DC = \mathfrak{S}.AB - DC$

$= \mathfrak{S}.AB - \frac{\mathfrak{Sg}.AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$ (♄

Entfällt aber (Fig. 107) der Gang dem Orte, so ist (wenn immer noch B höher als A liegt)

$AD = AC + CD = \mathfrak{S}.AB + DC$

$= \mathfrak{S}.AB + \frac{\mathfrak{Sg}.AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$ (♂

Liegt B tiefer als A, und der Gang verflächt sich nach A zu: so hat AD den Werth (♂), und wenn der Gang von dem Orte wegfällt, den Werth (♄), wie sich leicht ergiebt, wenn man die Figuren für diese Fälle zeichnet. Nun läßt sich aus der AD oder AB Streichen, und dem der AE oder des Ortes der söhligen Winkel $DAE = \nu$ (nach §. 255) berechnen:

Es ist aber

$\mathfrak{W}.DEA = 180° - (\mu + \nu)$

$\sin DEA = \sin(\mu + \nu).$

Mithin

$AE = \frac{AD.\sin\mu}{\sin(\mu+\nu)}$

woraus sich leicht die in II. aufgestellte Formel ergiebt.

13. Wenn

13. Wenn $\varphi = BAC =$ Ng. der AB: ſo iſt Sg. AB. Cot $\varphi =$ S. AB.

Denn S. AB $=$ AC $=$ BC $\times$ Cot BAC
$=$ Sgt. AB $\times$ Cot BAC
alſo $=$ Sgt. AB $\times$ Cot φ.

Folglich erhält man

$$AE = \frac{S.\,AB.\,\sin\mu}{\sin(\mu+\nu)} \mp \frac{S.\,AB}{\sin(\mu+\nu)}$$
$$= \frac{S.\,AB.\,(\sin\mu \mp 1)}{\sin(\mu+\nu)}.$$

14. Wenn $\mu + \nu = 90°$: ſo iſt auch

W. AED $= 90°$

und

$$AE = S.\,AB.\,\sin\mu \mp Sg.\,AB.\,\mathrm{Cot}\,\varphi.$$

In dieſem Falle hat AE die kürzeſte Länge.

15. Iſt $\mu = 90°$: ſo hat man $\sin(\mu+\nu) = \sin(90+\nu) = \mathrm{Cof}\,\nu$. Daher

$$AE = \frac{S.\,AB}{\mathrm{Cof}\,\nu} \mp \frac{Sg.\,AB.\,\mathrm{Cot}\,\varphi}{\mathrm{Cof}\,\nu}.$$

16. Wenn $\varphi = 90°$: ſo iſt Cot $\varphi = 0$ und

$$AE = \frac{S.\,AB \times \sin\mu}{\sin(\mu+\nu)}.$$

Iſt noch überdies $\mu = 90°$: ſo iſt

$$AE = \frac{S.\,AB}{\mathrm{Cof}\,\nu};$$

Oder iſt $\mu + \nu = 90°$ und $\varphi = 90°$: ſo kommt

$AE = S.\,AB \times \sin\mu$.

17. Für $\nu = 0$ kommt

$$AE = S.\,AB \mp \frac{Sg.\,AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$$

(Man ſehe auch 15 in der VIten Fortſetzung.)

18. Das in (13 — 17) enthaltene verbessert und erweitert §. 517 und 518.

19. **Eine andere Auflösung von §. 551.**

Es sey AB söhlig (Fig. 117 im Buche), oder die söhlige Entfernung des A vom Kreuze BC nach dem Str. des Ganges genommen, worauf A liegt, oder wie weit von A aus auf dem Gange BAG ein söhliger Ort bis BC zu treiben wäre. Diese AB findet sich nach der hier für §. 498 gegebenen allgemeinen Auflösung (VI, 14).

Ferner ist der Winkel CBA = BCF, (wenn FG söhlig ist) = der Lage der Kreuzlinie BC gegen die Streichlinie des Gangs, worauf A liegt, = n (§. 496 und Zus. in VI. 13).

Auch ist BAC (da BA söhlig und des Ganges durch A Streichlinie, so wie AC seine Falllinie seyn soll) = 90°: folglich hat man

$$1 : \text{tang } n = AB : AC$$

folglich

$$AC = AB \times \text{tang } n = \frac{AB}{\text{Cot } n}.$$

VIII.

Zusätze und Verbesserungen in den ersten beyden Abtheilungen.

§. 4. Zeile des §s. 1. lese man: der Lage und proportionirten Entfernung der — statt: der Lage der
" 4. Z. 3. l. m. Zeichnung dieser Punkte st. Zeichnung.
" 5. Z. 2. l. m. Markscheiderriß. Schicklicher ist der Name Grubenriß.
" 7. Z. 9. l. m. Linie und Ebne st. Linie.
" 8. Z. 4. oder söhligen Linie, streiche man aus.
" 17. Z. 1. l. m. Einer begränzten Linie A B. st. Der Linie A B.
" 22. Z. 5. l. m. des B Lage gegen A und Entfernung von A. st. B und also auch A B.
" 40. Z. 4. l. m. Ein größter Kreis, dessen Ebne auf Mittagsfläche und Horizont zugleich senkrecht ist, heißt: erster Scheitelkreis, und seine Ebne: erste Scheitelebne. st. Auch eine solche ist die Aequatorsebne.
" 42. Z. 3. l. m. Inskünftige soll er blos Streichen heißen. Dies setze man nach: nennen.
" 47. Z. 3. l. m. dieser (A B) st. dieser.
" — Z. 12. l. m. A'I st. A I.
" — Z. 15. l. m. CA'I = CAL st. C'H'I = CHL.
" 48. Z. 1 u. 2. l. m. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.
" — Z. 10. l. m. B G st. B H.
" — Z. 11. l. m. GD' st. G D.
" — Z. 15. l. m. C' st. C.
" 49. Z. 2. l. m. 'CA'D'. st. C A D.
" 50. Z. 4 u. 5. l. m. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.
" — lezte Z. ; wie in der Folge, besonders dem ausübenden Theile, geschieht. Dies setze man nach: nennen.

§. 54. Z. 5. l. m. B gegen A und seine Entfernung von A angeben st. B angeben.
» — Z. 12. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.
» 55. Z. 5. l. m. denen st. den
» — Z. 8. l. m. kann: und diese Data mögen Markscheider Data heißen, (47) st. kann (47).
» 60. Z. 7. Izt ist dieser Stab auf der Freyberg. Bergamtsstube nebst einer getreuen Copie davon, wie auch eine solche bey der Bergakademie befindlich. Dies setze man nach: gegeben.
» — letzte Z. Eine abermalige Untersuchung findet sich von mir in meinem Magaz. für d. Bergbaukunde 6ter Theil, S. 163 u. f. Dies setze man nach: wiederholet hat.
» 61. Z. 12. l. m. 7. st. 9.
» 62. Z. 2. l. m. 0,7956339 st. 0,4946087.
» 66. vorlezte Z. l. m. $7_{\text{I}}\frac{1}{00}$ st. $7_{\text{I}}\frac{1}{00}$.
» 67. Z. 4. l. m. welchen st. den.
» 73. Z. 3. l. m. ausgeglichen st. ausgegleichet.
» — Z. 10. l. m. etwas verdeckten st. verdickten.
» 92. Hiezu gehört: Fig. 10.
» 95. Z. 1. l. m. $\frac{q}{r-1}$ h statt $\frac{1}{r-1}$ h
» — Z. 6. l. m. 4 » » statt » » »
» 96. Für diesen §. folgendes:
Hieraus hat man:

$$e\mu = \frac{q}{r-1}\,h + \frac{n}{(n+m)(r-1)}\,h$$
$$= \frac{(n+m)\,q+n}{(n+m)(r-1)}\,h \text{ und}$$
$$A\mu = Ae + e\mu = x.h + e\mu$$
$$= \left(x + \frac{(n+m)\,q+n}{(n+m)(r-1)}\right) h.$$

§. 102.

§. 102. Z. 21. l. m. Scheibe ſt. Schraube.
= — Z. 26 l. m. eine Prime ſt. einen Zoll.
= — Z. 33. l. m. 0,3125 Pr. ſtatt 0,03125 Pr.
= — Z. 35. l. m. 0,625 0,15625. ſtatt 0,06250 0,015625
= — Z. 36. l. m. 0,9375 0,015625 ſtatt 0,09375 0,0015625
= 107. VI. Z. 8. l. m. hätte ſtatt hat.
= 139. Z. 2. l. m. befürchten iſt. ſtatt befürchten.
= 140. Z. 10 des Beweiſes l. m. C ſtatt K.
= — Z. 22 = = l. m. M ſtatt N.
= 156. Z. 12. l. m. P ſtatt H.
= 157. Z. 17. l. m. AKG ſtatt AbG.
= — Z. 20. l. m. AKG = LKB ſtatt AbG = LbB.
= 176. Z. 1. l. m. der an den meiſten Orten in ſtatt der in.
= 190 IV. Z. 3. l. m. kann man ſtatt kann.
= 190 V. vorlezte Z. l. m. W ſtatt B.
= 199. Z. 20. l. m. Meynung iſt, ſtatt Meynung.

Nach dieſem § ſetze man:

Die neueſten Markſcheiderinſtrumente werden in den Vorleſungen vorgezeigt.

Nach §. 200 ſetze man:

Dieſe Aufgabe: „Mit genanntem Werkzeuge durch einen auf einer ſöhligen Ebne gegebenen Punkt A eine gerade Linie AB in gegebenem obſervirten Streichen zu ziehen,“ läßt ſich nun leicht auflöſen, und wird in den Vorleſungen davon mehr geſagt.

Nach §. 202. ſetze man:

Durch Halbirungen laſſen ſich mittelſt Schätzung leichter kleinere Theile angeben. Daher ſchätzt man, mit Herrn Markſcheider Freieslebe, leicht Viertel-, Achtels- und Sechzehntel-Achtelſtunde, beſonders wenn hierzu Nadel und Theilſtriche vortheilhaft eingerichtet ſind; wovon mehr in den Vorleſungen. Das Sechzehntel-Achtelſtunde

heißt auch plus, und wird ebenfalls durch p bezeichnet.

§. 204. Z. 8 — 12. l. m. — 12^h statt — 0^h.
" — — — l. m. — $11^h 1$ statt — $0^h 1$.
" — — — l. m. — $11^h 5$ statt — $0^h 5$.
" — — — l. m. — 1^h statt — 1^h.
" — — — l. m. — $2^h 2$ statt $3^h 2$.
" — Z. 18. l. m. und — $\beta^h = W(12^h - \beta^h)$ setzen statt setzen.
" — Z. 22. l. m. $4^h 3$ statt 4^h.
" 206. Z. 16. l. m. 1° statt 10°.
" — Z. 18. l. m. 1° statt 10°.
" — 5) Der Stift nicht in des Compasses Mittelpunkte steht. Dies setze man nach der lezten Zeile.
" 221. Z. 18 u. 19. l. m. $\frac{2.\sin\frac{1}{2}\alpha}{1000}$ statt $\frac{2.\sin\frac{1}{2}\alpha}{10000}$
" 226. Z. 31. 33. 37. l. m. $\cos\alpha$ $\alpha = 60°$ statt $\sin\alpha$ $\alpha = 30°$.
" 227. Z. 12. l. m. DB statt AB.
" — Z. 14. l. m. AB mit DG. statt AB mit DB.
" 228. Z. 10. l. m. FB statt CB.
" 229. Z. 3. l. m. CF statt EF.
" 237. Z. 20. l. m. October statt September.
" — Z. 22. l. m. 49′ 12′ statt 44′ 18′
" — Z. 23. l. m. 49′ 12′ 37′ statt 44′ 18′ 36′
" — Z. 24. l. m. $\frac{37'}{10} = 3,7$ statt $\frac{36'}{10} = 3,6$
" — Z. 25. l. m. Octobr. statt Septembr.
" — Z. 26. l. m. 2. 3′,7 = 7′,4 statt 2. 3′,6 = 7′2
" — Z. 27. l. m. Octobr. 7′,4 statt Septembr. 7′,2
" — Z. 28. l. m. 6 statt 8.
" 248. VI. Z. 24. l. m. CB′ statt CB.
nCB′ statt nCB

§. 248.

§. 248. VI. Z. 40. l. m. Cb′ ſtatt C B″.
» — X. Z. 9. l. m. B′CS ſtatt BCS.
» — Z. 11. l. m. nCB′ ſtatt nCB.
» — Z. 14. l. m. B′CN+B′CS ſt. BCN+BCS.
» — Z. 15, 16, 17, 18. l. m. B′ ſtatt B.
» — Z. 20. l. m. CB′ CB ſtatt CB CB′.
» — Z. 21. l. m. B ſtatt B′.
» — Z. 22. l. m. nCB ſtatt NCB′.
» — Z. 25. 27. 29. l. m. B ſtatt B′.
» 249. IV. Z. 6. l. m. Cn ſtatt CN.
» — VIII. Z. 11. Cſ ſtatt CS.
» 251. Z. 8. l. m. kleinere ſtatt größere.
» — Z. 9. l. m. größere ſtatt kleinere.
» 255. Z. 7. l. m. Cb ſtatt Ca.
» — Z. 9. l. m. Ca ſtatt Cb.
» 256. Z. 5. l. m. linken ſtatt rechten.
» — Z. 20. l. m. rechten ſtatt linken.
» 296. p. 186. Dieſer Parapraph muß zu mehrerer Deutlichkeit folgendergeſtalt lauten:

Wenn die Durchſchnittslinie zwoer gegen einander geneigten Ebnen A und B, mit der Durchſchnittslinie der Ebene B, und einer dritten auf dieſer ſenkrecht ſtehenden Ebne C einen rechten Winkel machet, ſo wird die Durchſchnittslinie dieſer dritten Ebene C mit der Ebene A die Linie des Fallens genennet.

» 366. p. 213. Ferner hat man $dH = 5$ Zoll und

$$dp = \frac{5'.60''}{206264.} \quad \text{ſtatt} \quad dp = \frac{5'}{206264}$$

$= 0,001454$ ſtatt $0,000024$.

Denn dp iſt hier, was §. 211. III. p. 105. x iſt, und dahero 5′. 60″. die geſuchte Anzahl Sekunden x.

II. Also d. Sg. 10. L. 5. Z. = 4,122 und
d. S. . . . = 3,059

Es ist nämlich

log. sin. 40°, 20′. = 9,8110609 — 10
log. 5 Z. = 0,6989700

Log. 10,5100309 — 10. wovon die Zahl 3,236
log. 800 Z. = 2,9030900
log. Cos. 40°, 20′ = 9,8821213 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3

Log. 12,9477757 — 13 wovon die Zahl 0,886

Sa. 4,122

log. Cos. 40°, 20′ = 9,8821213 — 10
log. 5 Z. = 0,6989700

Log. 10,5810913 — 10 die Zahl 3,811
log. 800 Z. = 2,9030900
log. Sin. 40°, 20′ = 9,8110609 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3

Log. 12,8767153 — 13 die Zahl 0,752

abges. 3,059

§. 366. p. 213. Zum angeführten §. II.

III. Bey den angenommenen Größen

$\frac{\text{d. Sg. H}}{\text{Sg. H}} = [0,00625 + 0,001713] = 0,007963$

dieweil

log. Cot. 40°, 20′ = 10,0710604 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3

Log. 10,2336248 — 13. davon d. Zahl 0,001713

und

$\frac{\text{d. S H}}{\text{S H}} = [0,00625 - 0,001235] = 0,005015$

indem log. Tang. 40°, 20′ = 9,9289396 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3

Log. 10,0915040 — 13. Zahl 0,001235

IV. Wäre H nun 5 Zoll ꝛc. wodurch man erhält

$\frac{\text{A. Sg H}}{\text{Sg H.}}$ { — 0,006250 ; + 0,001713 }

Sa. — 0,004537

$\frac{\text{d. S H}}{\text{S H}}$ { — 0,006250 ; — 0,001235 }

Sa. — 0,007485

V. Aus

V. Aus III. und IV. zuſammen läßt ſich ſchließen, daß für das negative d H die Zuverläßigkeit bey der Seigerteufe bis auf $\frac{45}{\gamma 000}$ und bey der Sohle bis auf $\frac{74}{\gamma 0000}$ deren Größe reichet, aber für das poſitive d H beynahe faſt umgekehrt bey der Seigerteufe bis auf $\frac{79}{\gamma 0000}$ und bey der Sohle bis auf $\frac{90}{\gamma 0000}$ gehet.

§. 368. p. 215. d. log. Sin. $\frac{1}{2}$C = d. log. a — d. log. 2b. das übrige richtig.

§ 371. p. 217. — log. Cos. 30 = — 9,9375306 + 10
log. d. 60° = 1,6779245
d. 60° = 47″, 64 ꝛc.
So wäre d. 60° = 476″, 4
= 7′, 56″, 4

§. 372. p. 218.

$$dh = \text{Tang } \tfrac{1}{2}h \left\{ \begin{matrix} \text{Cot } \frac{1}{2}(g+p-q) \\ -\text{Cot. } \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\text{ Tang. p} \end{matrix} \right\} \tfrac{1}{2}dp + \left\{ \begin{matrix} -\text{Cot. } \frac{1}{2}(g+p-q) \\ +\text{Cot. } \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\text{ Tang. q.} \end{matrix} \right\} \tfrac{1}{2}dq$$

Beweis:

Es ſey $\frac{1}{2}(g+p-q) = v$ alſo
$dv = \frac{1}{2}dp - \frac{1}{2}dq$) und wenn man ſetzet
$\frac{1}{2}(g-p+q) = w$ ſo iſt
$dw = (\frac{1}{2}dq - \frac{1}{2}dp)$.

Nun iſt log. $\sqrt{\frac{ab}{cd}} = \frac{1}{2}\log a + \frac{1}{2}\log b - \frac{1}{2}\log c - \frac{1}{2}\log d$

alſo für den Sinus totus = 1 iſt §. 260.
log. Sin. $\frac{1}{2}h = \frac{1}{2}$ [log. Sin. v + log. Sin. w — log. Cos q — log Cos. p]

Alſo d log. Sin. $\frac{1}{2}h = \frac{1}{2}$ [d. log. Sin. v + d. log. Sin. w — d. log. Cos. q — d. log. Cos. p]
Mithin (§. 351.)
M. Cot. $\frac{1}{2}h$. d $\frac{1}{2}h = \frac{1}{2}$M [Cot. v dv + Cot. w dw — Tang. q dq + Tang. p dp]

Beyde gleiche Größen multiplicirt mit $\frac{2\text{ Tang. }\frac{1}{2}h}{M}$

dh = Tang. $\frac{1}{2}h$ [Cot. v dv + Cot w dw + Tang. q dq + Tang. p dp]

Die Werthe von v. dv. w und dw ſubſtituiret:

$$dh = \text{Tang } \tfrac{1}{2}h \left\{ \begin{matrix} \text{Cot. } \frac{1}{2}(g+p-q) \\ -\text{Cot. } \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\text{ Tang. p} \end{matrix} \right\} \tfrac{1}{2}dp + \left\{ \begin{matrix} -\text{Cot. } \frac{1}{2}(g+p-q) \\ +\text{Cot. } \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\text{ Tang. q} \end{matrix} \right\} \tfrac{1}{2}dq$$

§. 373. p. 218. dh = Tang. $\frac{1}{2}h$ (Tang. p + Tang. q) dp.

Exempel.

Nun sey (weil §. 211. der Winkel Anzahl von Sekunden enthalten soll,)

$$dp = \frac{5'.60''}{206264} = 0{,}001454$$

Man hat aber

$$\begin{aligned} \text{tg.}\,p &= 1{,}2130970 \\ \text{tg.}\,q &= 0{,}4348124 \\ & \hline \\ & 1{,}6479094 \\ \text{log. davon} &= 0{,}2169309 \\ \text{log tg.}\,\tfrac{1}{2}h &= 10{,}0427689 - 10 \\ \text{log.}\,dp &= 0{,}1625644 - 3 \\ & \hline \\ & 10{,}4222642 - 13 \\ \text{log. } 206264 & \quad 5{,}3144251 \\ & \hline \\ & 2{,}7366893 \end{aligned}$$

also $dh = 545'',3 = 9',5'',3$

so auch mit Käſtners Anmerk. über die Markſcheidekunſt, Anmerk. 12. §. 73. und Anmerk. 9. §. 65 und 69. übereinſtimmet.

Dahero wird auch der §: Woraus man ſiehet ꝛc. abzuändern ſeyn.

§. 388. p. 235. Statt $\text{Tang}\,\varphi = \frac{a}{b}$ ſetze man

$$\text{Tang}\,\tfrac{1}{2}\varphi = \frac{a}{2b}.$$

§. 411. p. 251 und p. 252. Nun ſollen ꝛc. wovon jener Streichen $= \beta$, dieſer ihres $= x$ gezogen werden.

Man verlangt die Größen der Linien AB und BC.

Auflöſung.

$$AB = \frac{\text{Sin. } (x - h)}{\text{Sin. } (x - \beta)} g$$

$$BC = \frac{\text{Sin. } (h - \beta}{\text{Sin. } (x - \beta)} g.$$

Beweis.

Winkel ꝛc.
Und nach eb. Tr. 10te S.
Sin B: CA = Sin C: AB.
= Sin A: CB.

§. 412. p. 252. Statt Cot. η = Cot. φ Cof. δ wird ſeyn
Cot. η = Cof. φ Cot. δ.

* 425. p. 261. III. Aus dieſem Winkel nun ꝛc. (nach §. 105.) l. m. (nach §. 256),

In der Anmerkung

* Wenn 10 Zoll Röſche auf 100 Lachter gegeben wird: So iſt
$\vartheta = 4' 18''$. Denn
$\frac{10}{8000} = 0{,}00125 = 4'$ plus.
und nach der Proportion
2908: 60″ = 2044: 18″
Für 20 Zolle aber $\vartheta = 8' 24''$, weil
$\frac{20}{8000} = 0{,}0025 = 8'$ plus und nach dem Anſatze
2909: 60″ = 1180: 24″
Denn wenn auf die Länge von m Zollen, p Zoll Röſche gegeben wird, ſo hat man

$$\text{Sin } \vartheta = \frac{p}{m} \text{ ſtatt } = \frac{k}{m}$$

* 432. p. 262. ꝛc. das Verlangte nach §. 333 ſtatt §. 339.

* 452. p. 272. ꝛc. ag, af, von a (ſtatt x) aus fällt.

§. 454.

§. 454. p. 278. So ergiebt sich
Strf. $g\beta = Sga$ (Sin H + tg I. Cot i. Sin h.)
Strk. $g\beta = Sga$ (Cof H + tg I. Cot i. Cof h.)

= 457. p. 279. *Welchen man nach 455 (statt 355) aus γ und h finden kann.

= 458. p. 280. Hätte man nach 455 (statt 355).

= 486. p. 293. V. Also ꝛc.
tg F′ = tg F sin a Cot m′ — tg F Cof. a.

= 496. p. 296. Wäre B D E oder F′ und D E oder m′ ꝛc. (statt γE oder m′:)

= 503. p. 299. Wenn man sich durch einer Ebene L B vonlegigtes Ausstreichen A L ꝛc. (statt A E)

= 516. p. 306 und 307. (M. s. in gegenwärtiger Fortsetzung Nr. VII. §. 11 ꝛc.)

= 529. p. 312. Ist also abzuändern:
Denn dieser A E zugehörige Röschе
$BE = AB \times \text{Sin. } \vartheta$.

= 529. p. 313. Und
$$BE' = \frac{AB \text{ Sin. } \vartheta \text{ Cof. } \varphi}{\text{Sin. } \varphi - \vartheta}$$

= 530. p. 313. Aber B′D statt B D.

= 532. p. 314. 1. Wenn A vor ꝛc. So hat A B (Figur 112 und 113.) statt (Figur 110. 111.)

= 647. p. 366. Nun ist aber in Decimaltheilen des Halbmessers = 1
Tang. $\frac{1}{2}^\circ$ = 0,0087269
Bogen $\frac{1}{2}^\circ$ = 0,0087264
Also AB — AC = 0,0000005

= 676. p. 383. Daraus aber E a (statt E A) ꝛc.
und $\text{Sin. } aEB' = \frac{g. \text{ Sin. } aB'E}{S. DB}$ statt
$= \frac{S DB \text{ Sin. } aB'E}{g}$

§. 690.

§. 690. p. 391. Wenn die Figur ABCDEFGA ſtatt ABCDEFGH.

• 697. p. 394. Wenn AB nicht parallel DC ſtatt DG.

• 700. p. 396. Seßet man $d = (h+n)\sqrt{s}$ und aus dem §. 698.

$$f^2 = a^2 + c^2 - 2ae \text{ ſo wird ſeyn}$$
$$f^2 = h^2 + 2(h+n)^2 - 2h(h+n)$$
$$= h^2 + 2hn + 2n^2$$
$$= h^2 + 2n(h+n)$$

Alſo $f = \sqrt{h^2 + 2n(h+n)}$

III. Des Dreyecks ADC Inhalt.

$$\tfrac{1}{4}\sqrt{\left\{\begin{array}{l}(4h+2,2383..\times(h+n)+f)\times\\(4h+2,2383..\times(h+n)-f)\times\\(h.\ \ 1,7616..-n.2,2383+f)\times\\(n.\ \ 2,2383..-h.1,7616..+f)\end{array}\right\}}$$

• 723. p. 406. II. ꝛc.
Wie ſich verhält die Zeit von 8 Uhr Morgens ꝛc. dürfte wohl vorausſetzen dieſe Bedingung, daferne von 8 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags die Barometer in gleichen Tempusculis ſich gleichförmig bewegen, über welche Bedingung aber noch einiger Zweifel entſtehen möchte.

§. 6'. p. 447. = Cot m (487. VI.) ſtatt Cot m'.
Des erſten Theils Werth berechnet ſich ſo:

log. tang. 30° = 0,7614394 — 1
log. ſin. 37° 30' = 0,7844471 — 1
0,5458865 — 1
log. tang. 70° = 0,4389341
log. 0,8930476

Dieſer log. gehöret zu 7,8179.

Nun

Nun ist (nicht log.) Cos. 37° 30′ = 1,3032254
Also Cot m (nicht Cot m′) = 9,1211254.

§. 6′. p. 448. Folglich ist m (nicht m′) = 90° — 6°,15′ = 83°,45′ ꝛc.

tg x = tg F′ Sin. m′ nicht aber
= tg 30° Sin. 83° 45′, weil dieser Sin. dem Winkel m zugehöret.

Wie denn auch in der angegebenen Berechnung
log. Sin. 83° 45′ = 0,9974110 = 1

Diese Berechnung würde folgendermaßen erfolgen:

Weil tg x = tg F Sin. m (§. 486) also
log. tg. 70° = 0,4389341
log. sin. 83° 45′ = 0,9974110 — 1
0,4363451

Welchem Logarithmo die Zahl 2,731... zukommen, und dahero
der Winkel x = 69° 53′ seyn möchte.

* 7′ p. 449. log. 85,723 = 1,9330974
log. Cot 70° = 0,5610659 = 1
log. 1,4941633

welchem die Zahl 31,21.. zukommen würde.

* 14′. p. 453. Diese Tangente ꝛc. für die von 32° 6′ nehmen, so hat man

β = 180° — 32° 6′
= 147° 54′
= 9h 12° 54′
= 9h 6¾ m.

Daß

Daß $12° 54' = 6\frac{3}{4}$ m. geſetzt werden könne, läßt ſich ſo finden:

$12° 54' = 774'$

Alſo $\frac{774'}{900'} = \frac{258}{300}$ St. $= \frac{258.8}{300.}$ Achtelſtunden

$= 6.\frac{264}{300}$ Achtelſt.

$= 6.\frac{264.12}{300}$ Zwölftel Achtelſtunden $= 6\frac{264}{25}$ Zwölftel Achtelſt.

$= 6.$ und 10, 14 Zwölftel Achtelſt.

$= 6. + \frac{9}{12} + \frac{1}{12}$ alſo beynahe $6\frac{3}{4}$ m.

Alſo kann man ohne merklichen Irrthum $12° 54'$ ꝛc.

§. 14'. p. 454. Dieſe findet ſich ꝛc.

Alſo log. 62, 811 = 1,7980288

darzu nicht addiret ſondern davon ſubtrahiret

log. Sin. $147° 54'$ = $\underline{0,7254204 - 1}$

2,0726084.

wovon die Zahl 118, 2... ſeyn wird

Dahero $AF = \sqrt{118,2^2 + 603^2}$,

§. 118'.

§. 18. p. 455. log. 337,210 = 2,5279064
log. tg. 70° = 0,4389341

log. 2,0889723

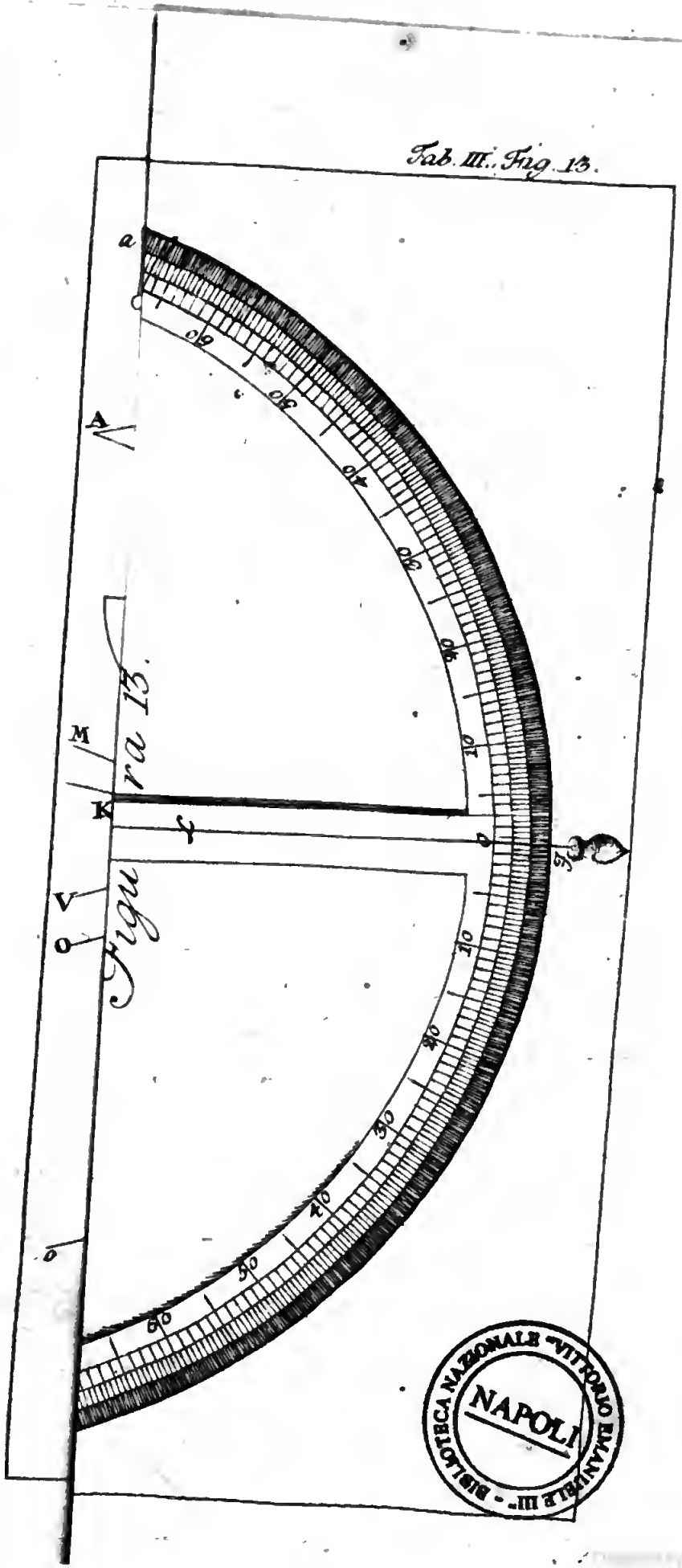
wovon die Zahl
161,8.. dieſe von
1557,023 abgezogen

1395,223 verbleiben.

AN 1456721

Fig. 1.

Tab. III. Fig. 13.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. IV. Fig. 18 . . . 21.

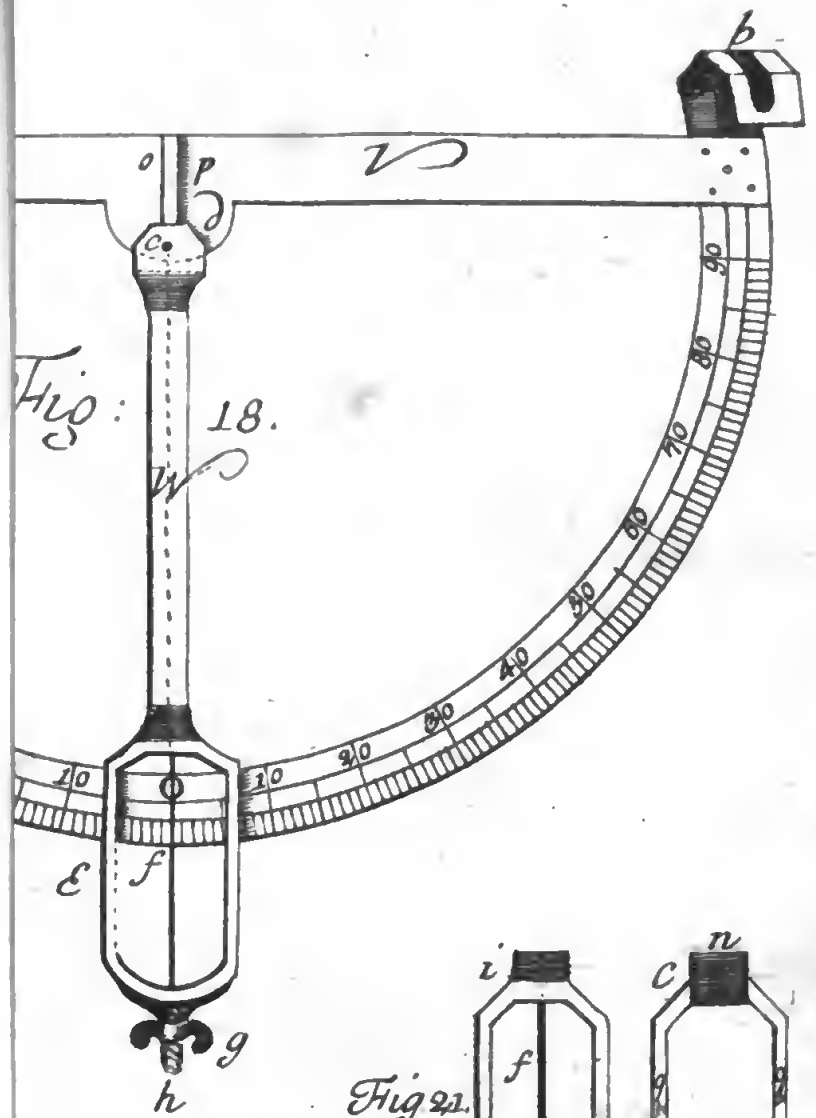


Fig: 18.

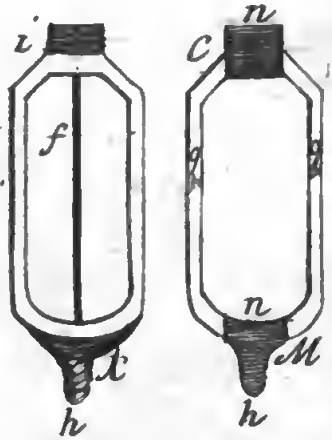
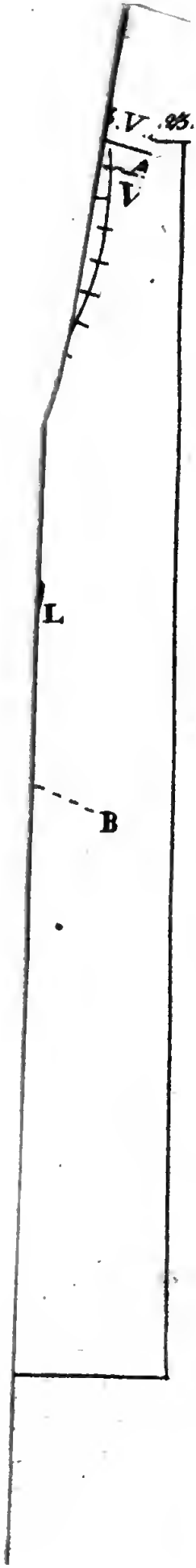
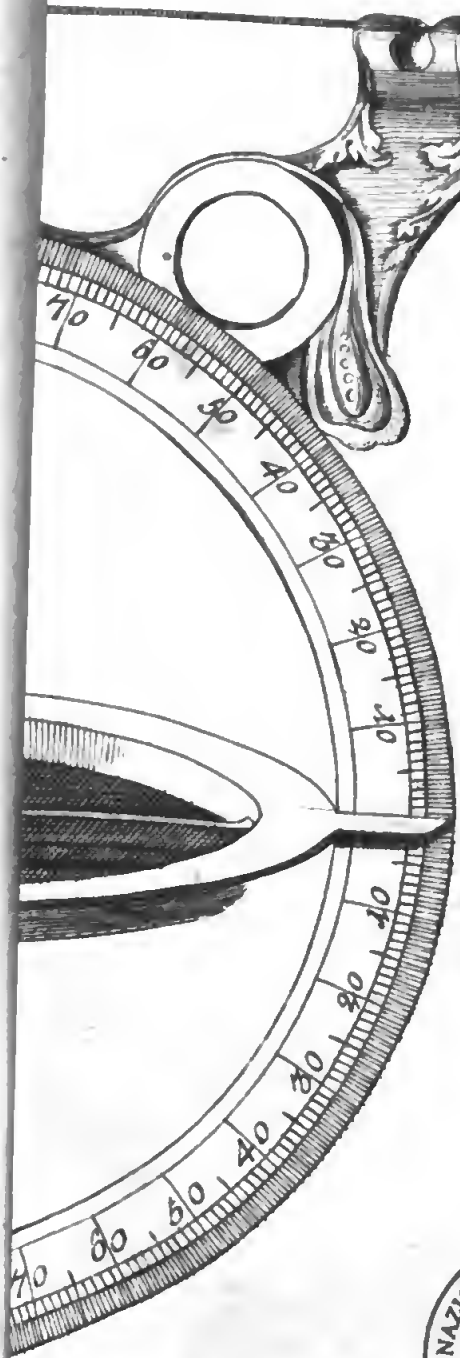


Fig 21.

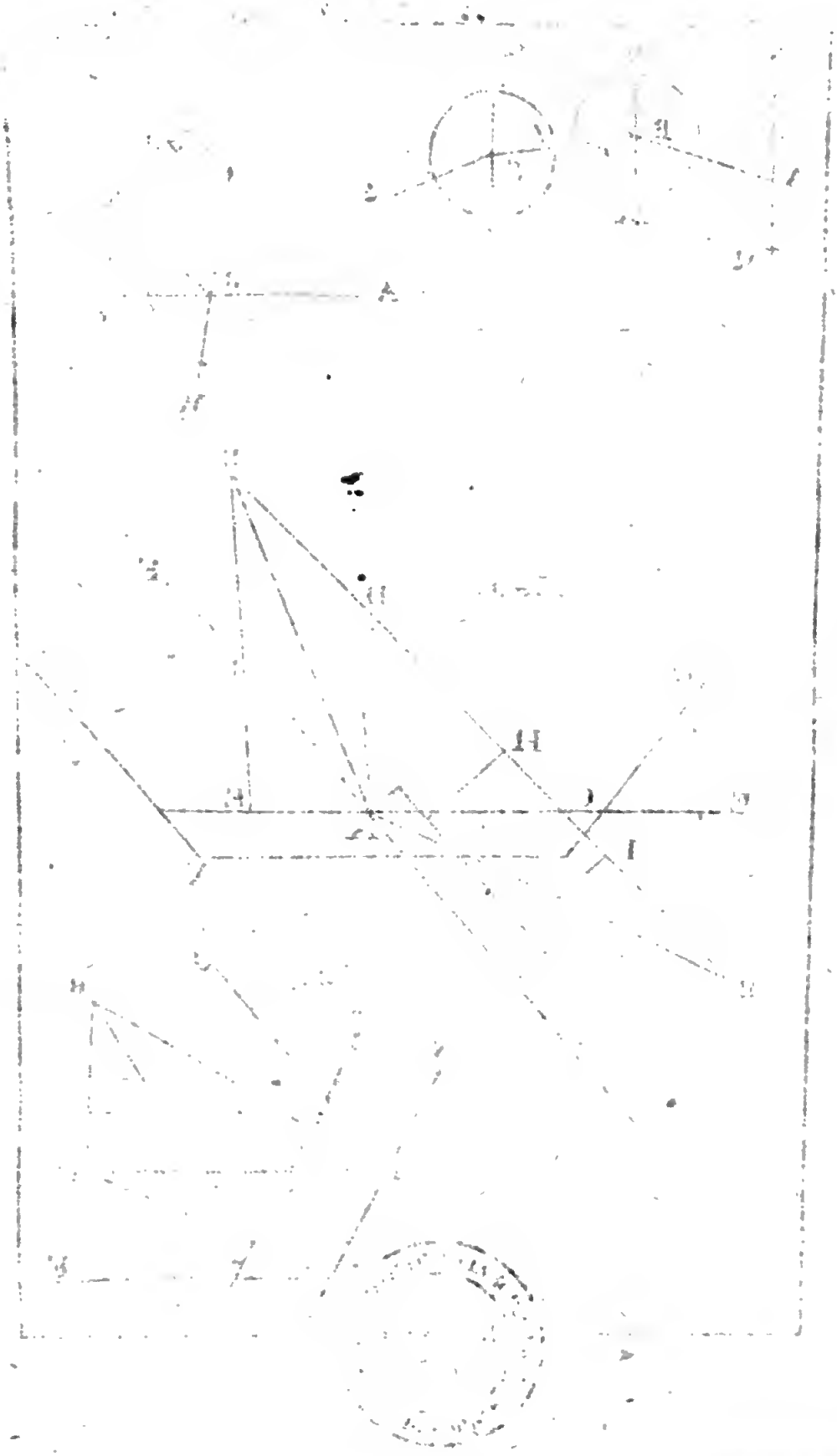
BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI


V
L
B

Tab. VII. Fig. 30.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - BIBLIOTECA
NAPOLI



Tab. XI Fig. 45.....52.

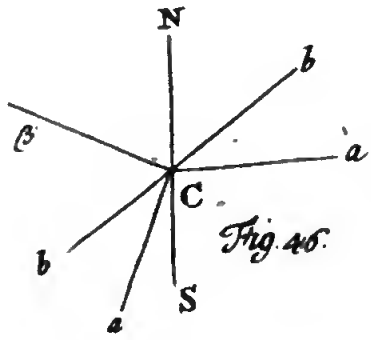


Fig. 46.

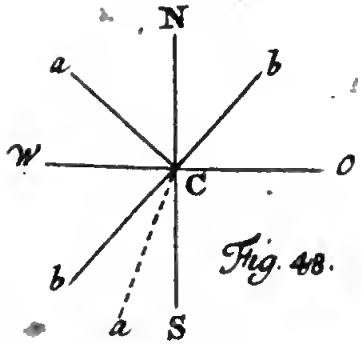


Fig. 48.

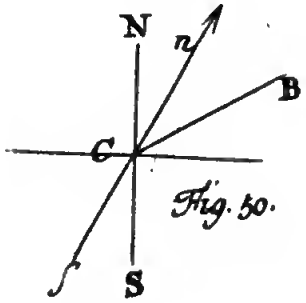


Fig. 50.

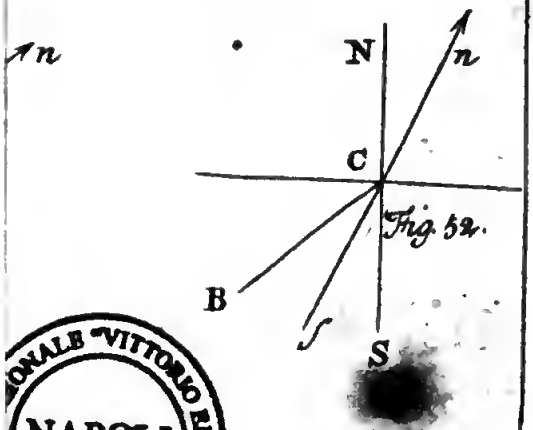


Fig. 52.

REALE "VITTORIO EMANUELE III"
NAPOLI
Digitized by Google

3....6
7.55.
B
7.
B
A

Tab. XIV. Fig. 74. . . . . 77.

Fig. 74.

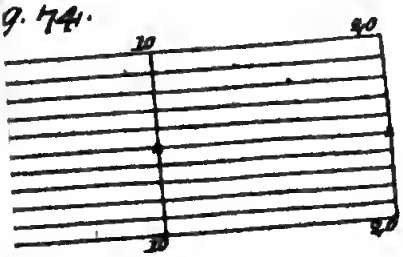
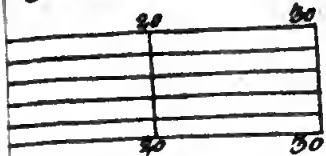


Fig. 75.

Fig. 76.

Fig. 77.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. XVII. Fig. 89....90.

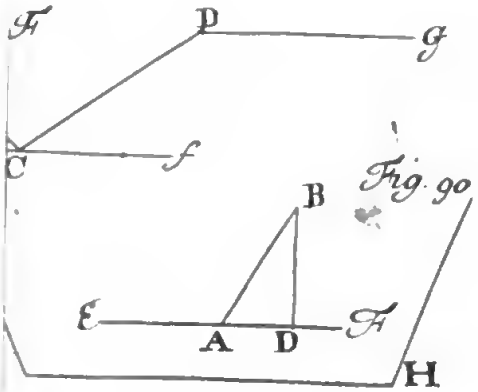


Fig. 90.

Fig. 92.

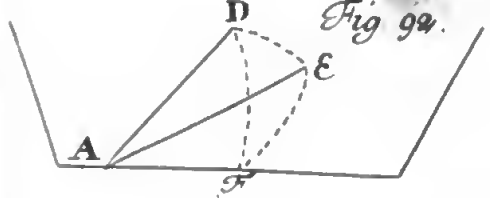


Fig. 94.

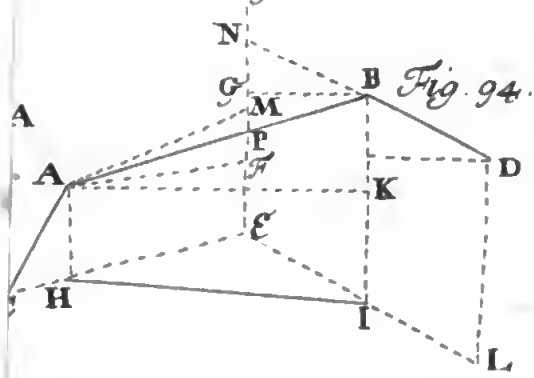


Fig. 95.

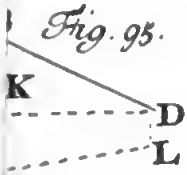
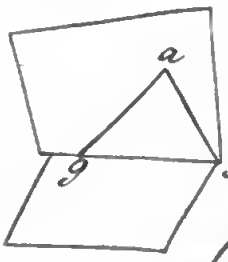


Fig. 96.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. XX. Fig. 113. . . . 120.

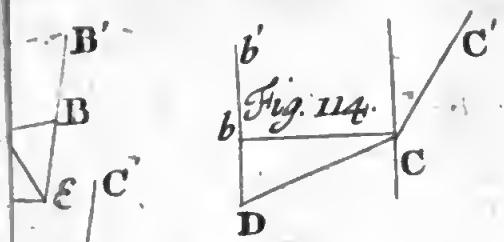


Fig. 114.

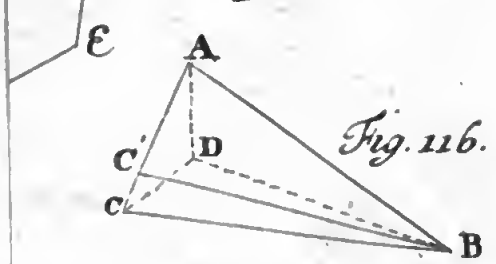


Fig. 116.

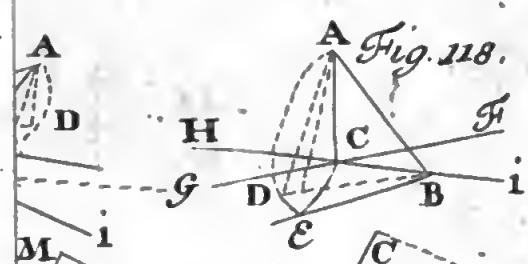


Fig. 118.

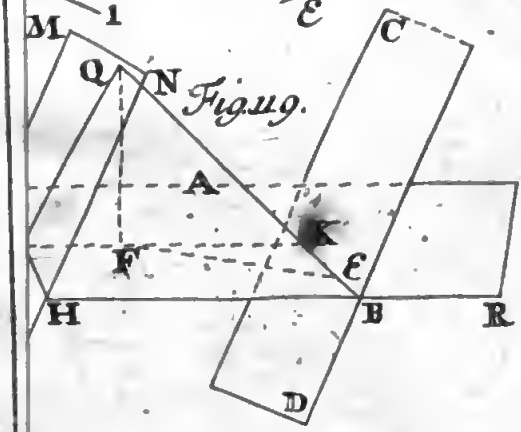
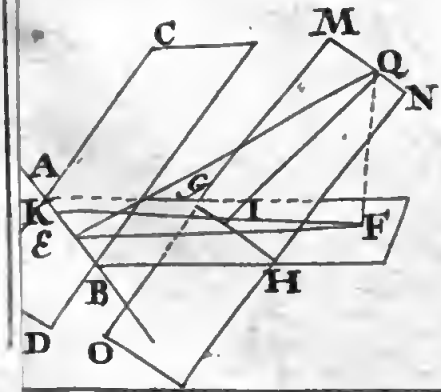


Fig. 119.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. XXIII. Fig. 131.....137.

Fig. 131.

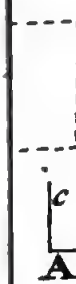


Fig. 132.

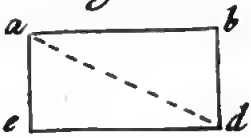


Fig. 133.

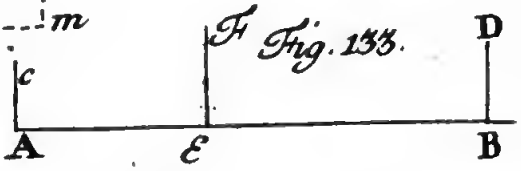
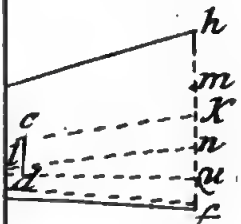
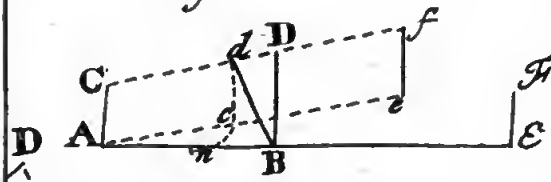
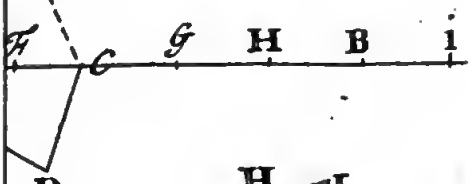


Fig. 135







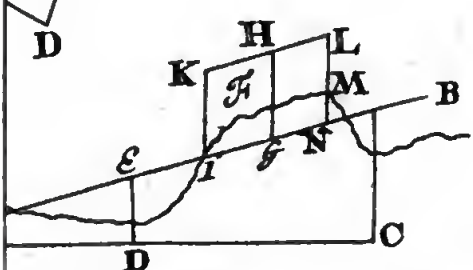


Fig. 137.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

B. L
39.
H
B
E
H
E
H
D
E

Tab. XXVIII. Fig. 159.....163.

Fig. 159.

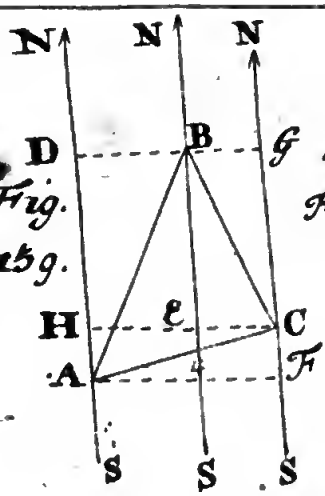


Fig. 160.

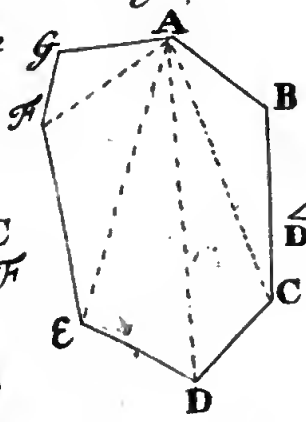


Fig. 162.

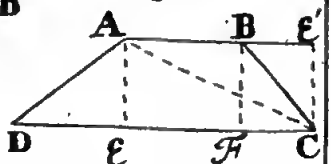


Fig. 161.

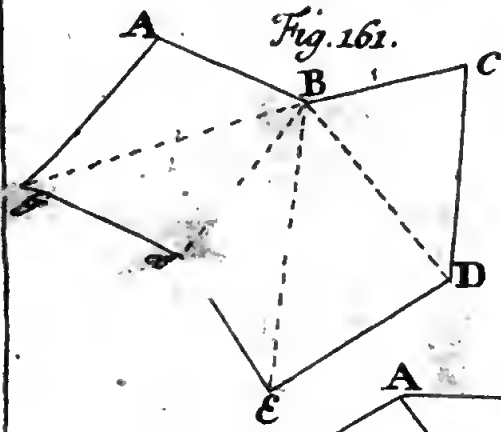
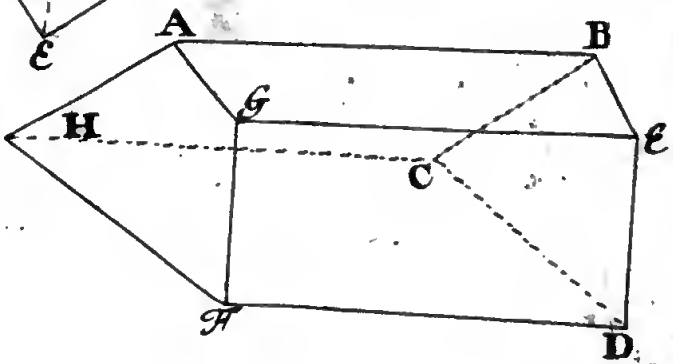


Fig. 163.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

§. 18. p. 455. log. 337,210 = 2,5279064
log. tg. 70° = 0,4389341

log. 2,0889723

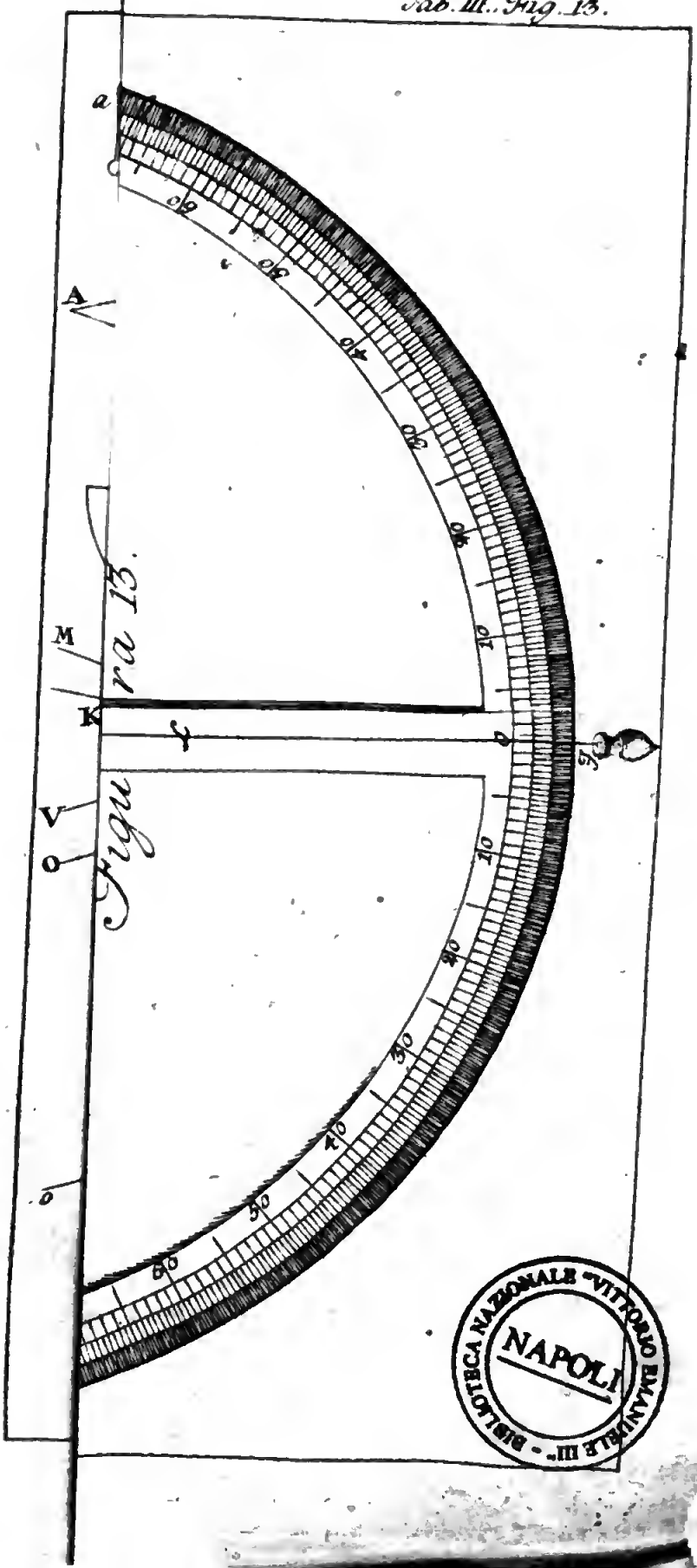
wovon die Zahl
161,8.. dieſe von
1557,023 abgezogen

1395,223 verbleiben.

AN 1456721

Fig. 1.

Tab. III. Fig. 13.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. IV. Fig. 18 . . . 21.

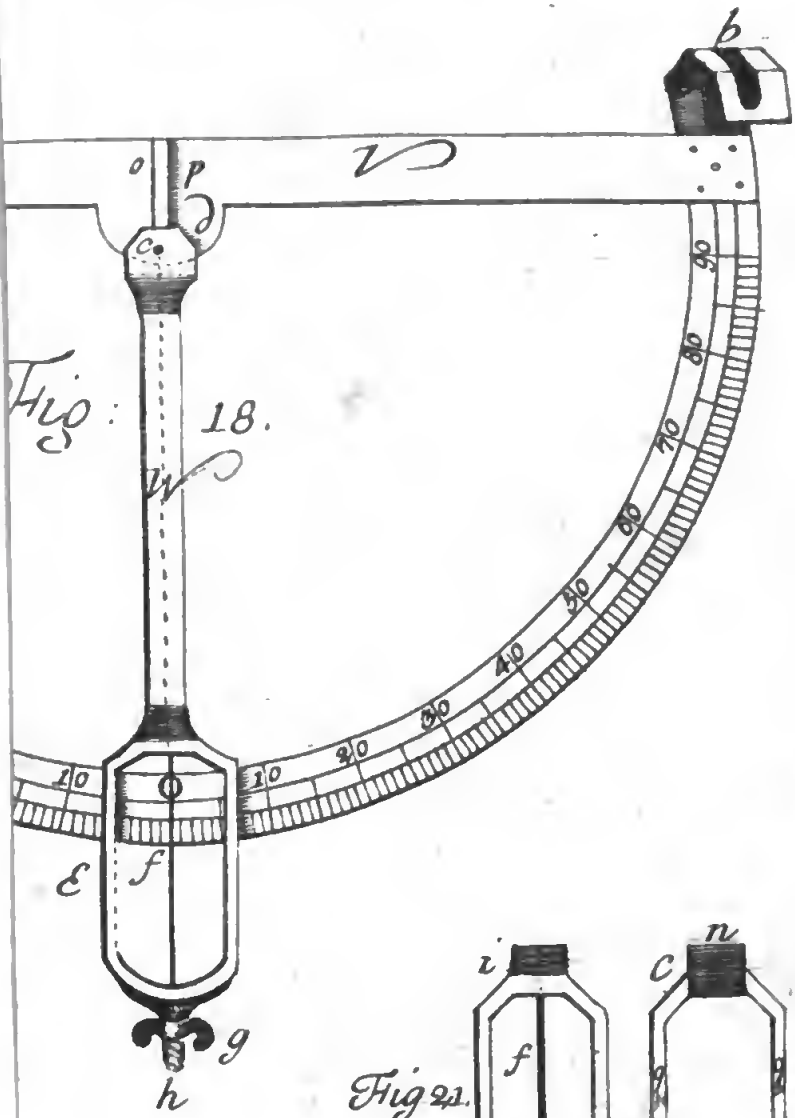


Fig: 18.

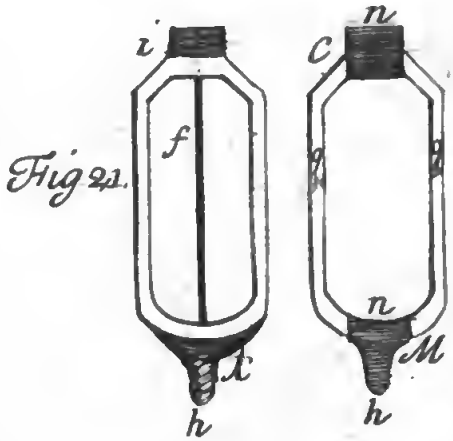
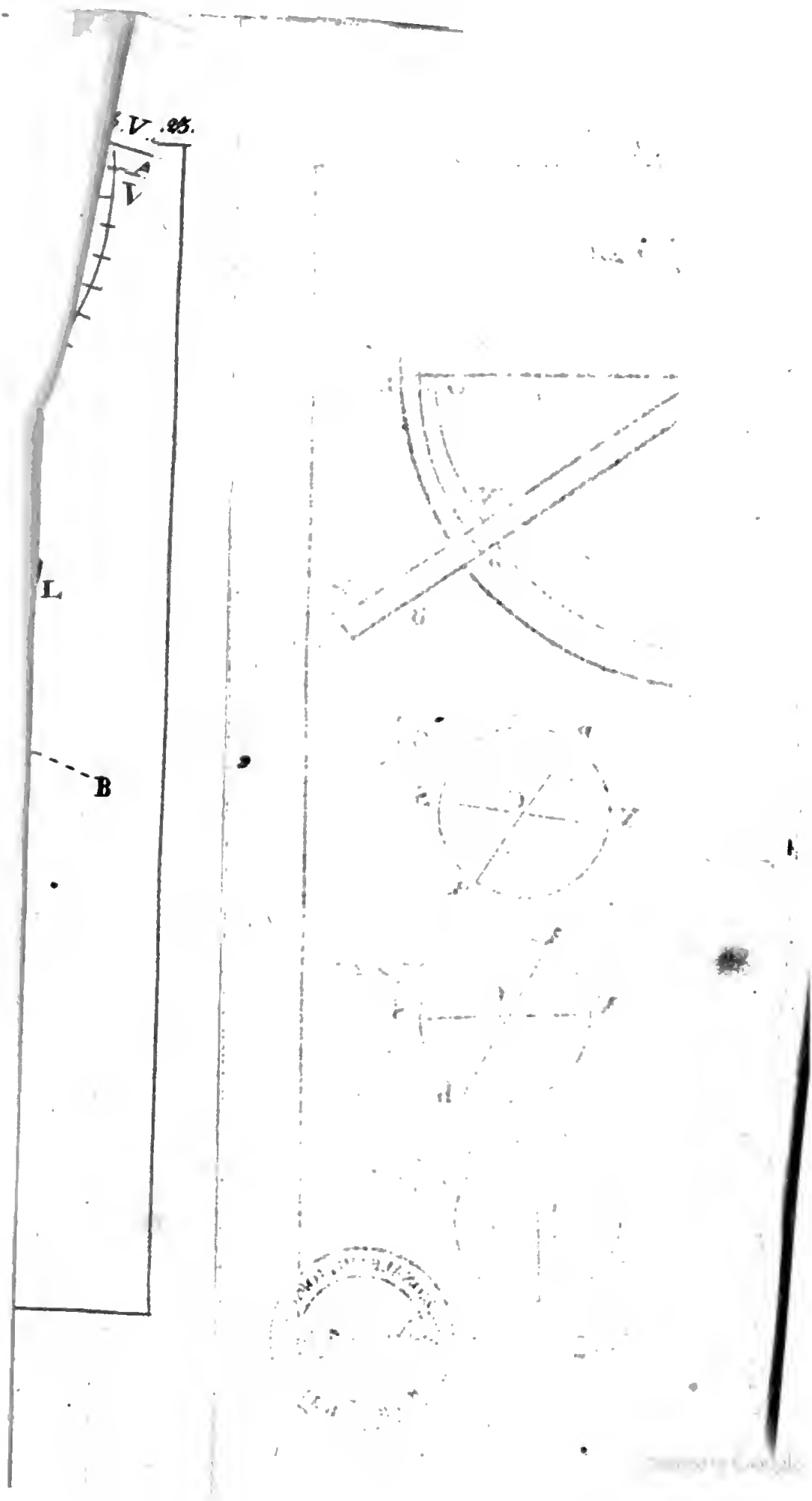
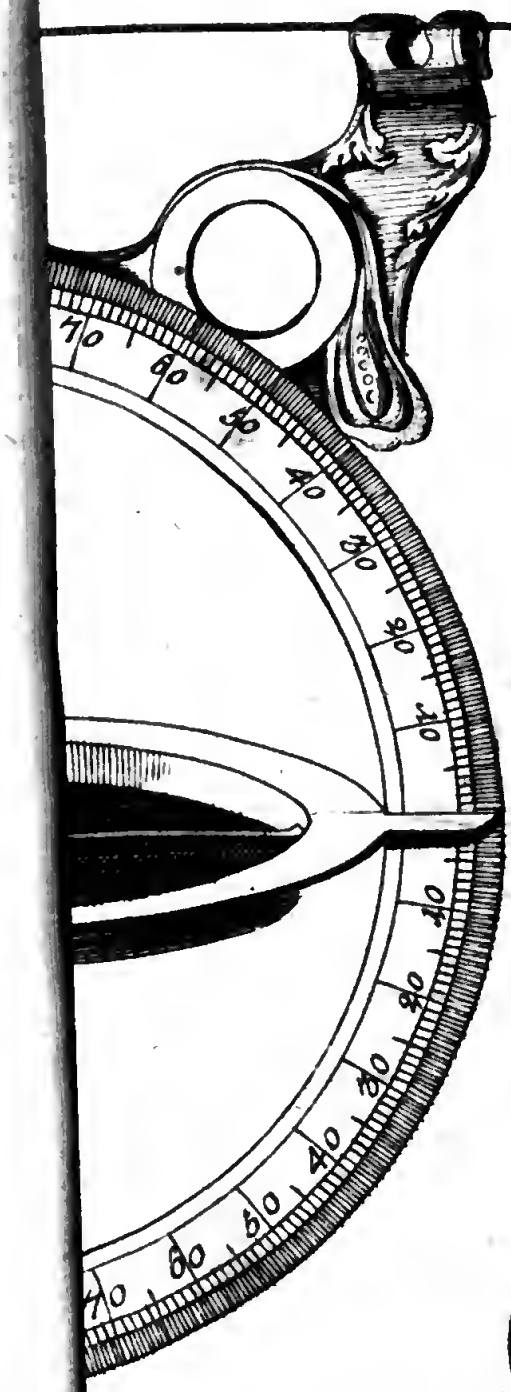


Fig 21.

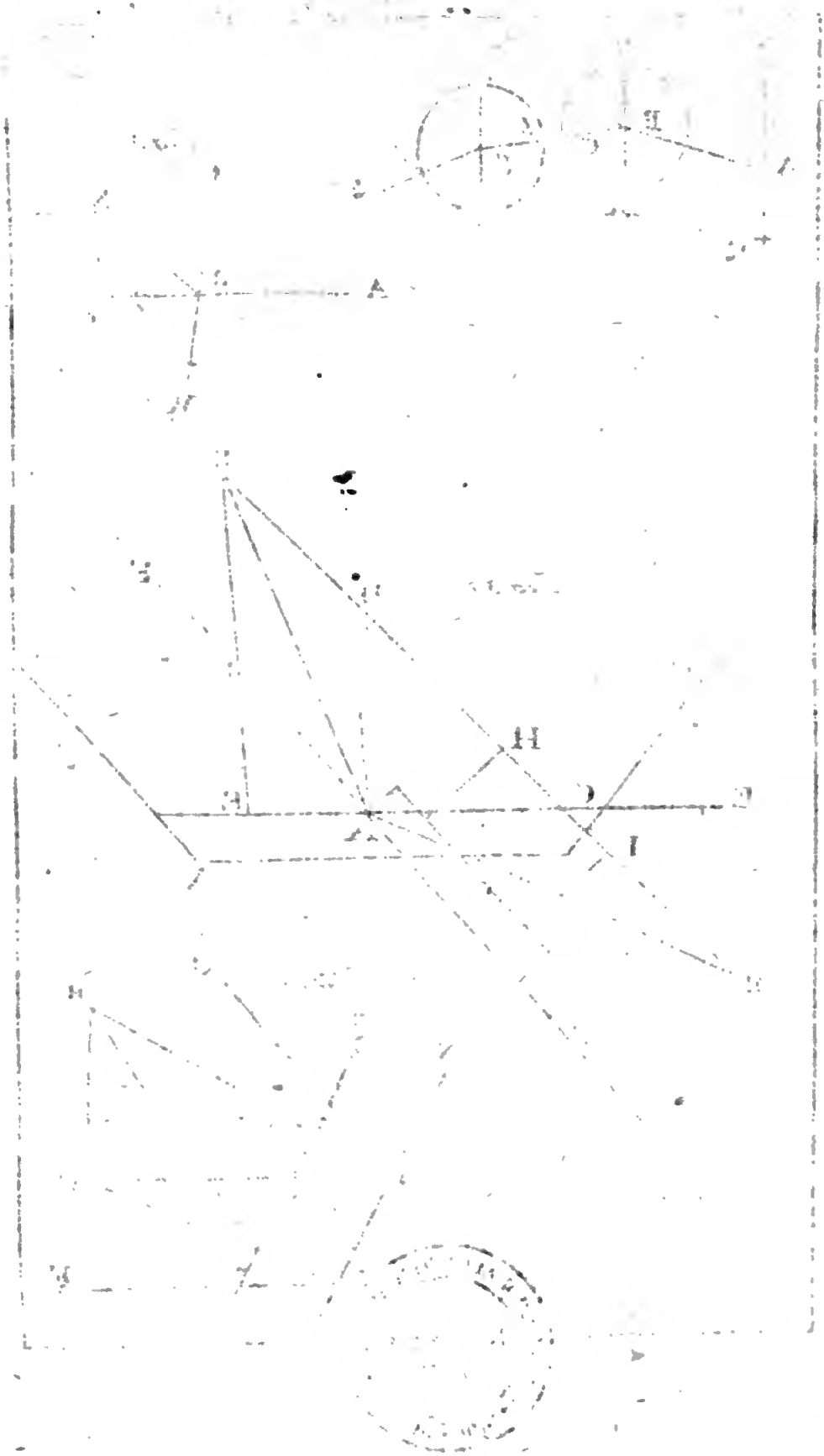
BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI


V
L
B

Tab. VII. Fig. 30.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI


A
H
I

Tab. XI Fig. 45.....52.

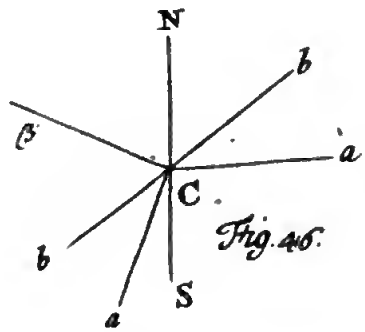


Fig. 46.

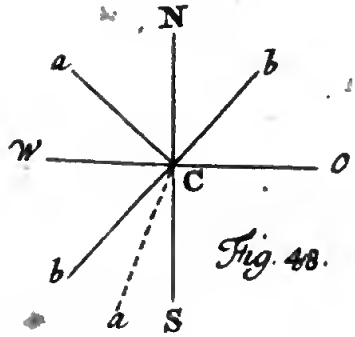


Fig. 48.

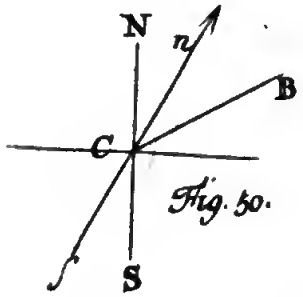


Fig. 50.

n

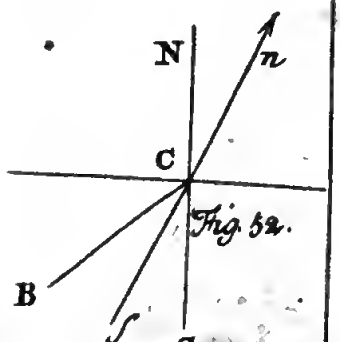


Fig. 52.

NAPOLI
BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III"

Tab. XIV. Fig. 74. . . . . 77.

Fig. 74.

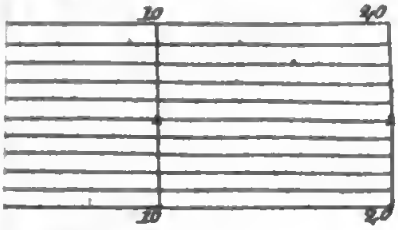


Fig. 75.

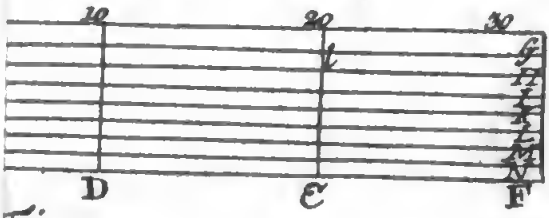


Fig. 76.

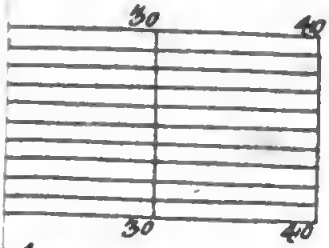
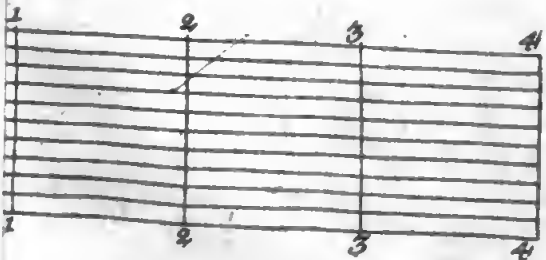


Fig. 77.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. XVII. Fig. 89....90.

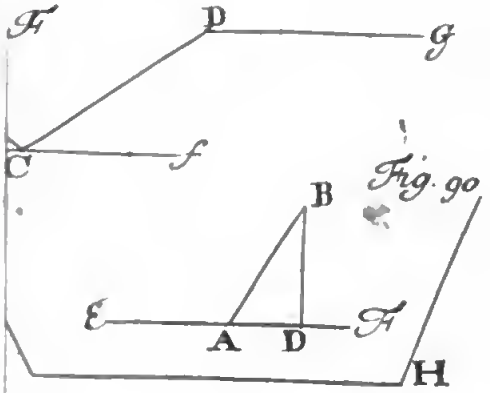


Fig. 90.

Fig. 92.

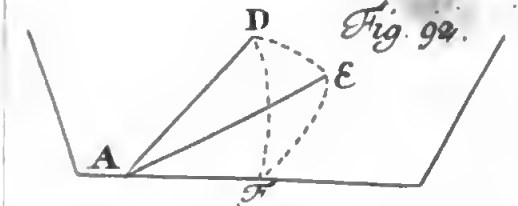


Fig. 94.

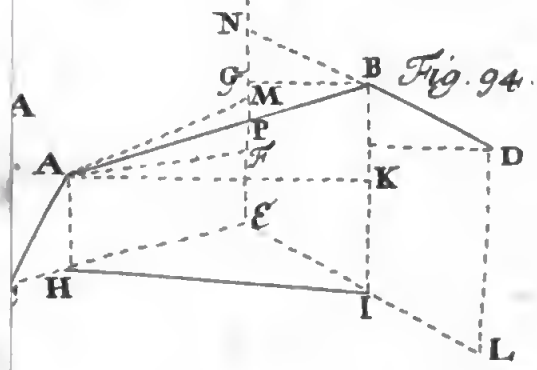


Fig. 95.

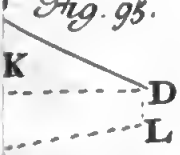
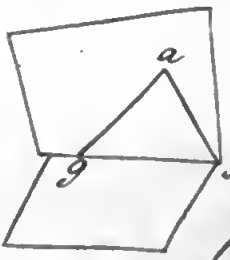


Fig. 96.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab XX. Fig. 113. . . . 120.

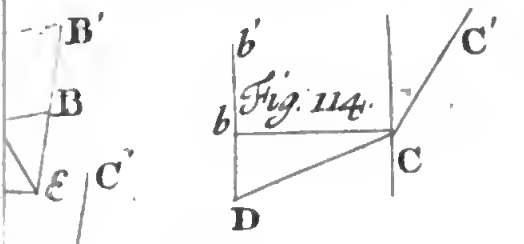


Fig. 114.

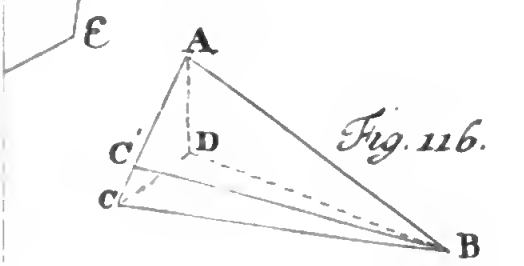


Fig. 116.

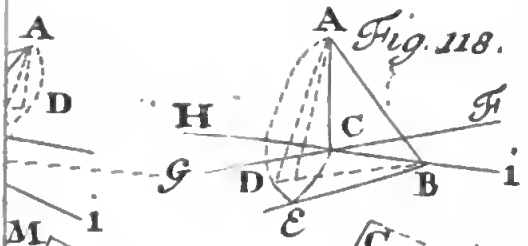


Fig. 118.

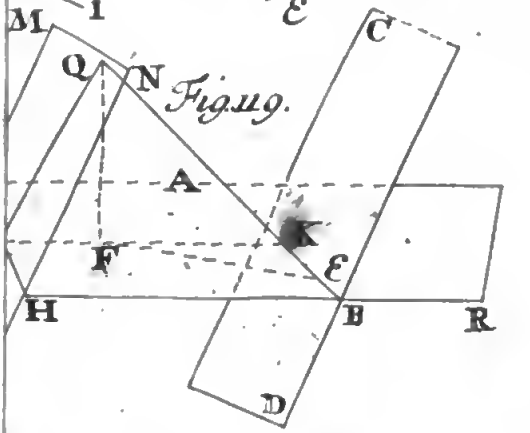
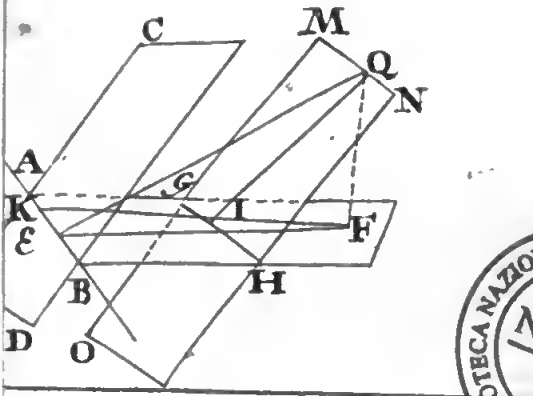


Fig. 119.



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

122

B

C

P

C

O

E

Fig. 131.

l

m

Fig. 132.

a b

c d

F Fig. 133. D

c

A E B

h

m

c X

n

l a

f

Fig. 135

C d D f

F

D A c e E

n B

F C G H B i

D

H L

K F M B

E I g N

C

D

Fig. 137.

"VITTORIO EMANUELE III" - BIBLIOTECA NAZIONALE - NAPOLI

"VITTORIO EMANUELE III" - BIBLIOTECA NAZIONALE - NAPOLI

Fig. 1.
39.
A
B
E
A
E
F
D
E

Fig. 159.

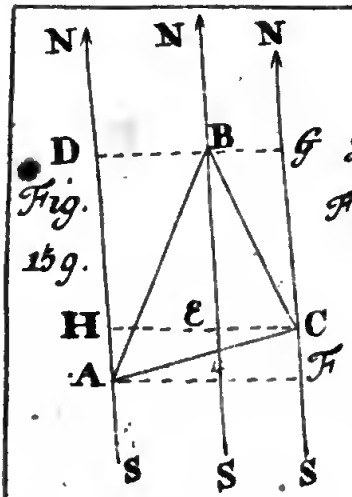


Fig. 160.

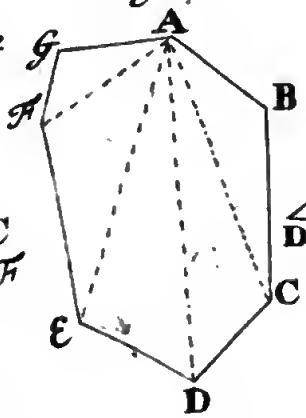


Fig. 162.

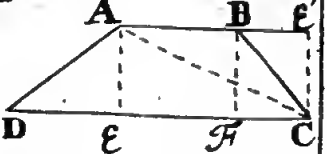


Fig. 161.

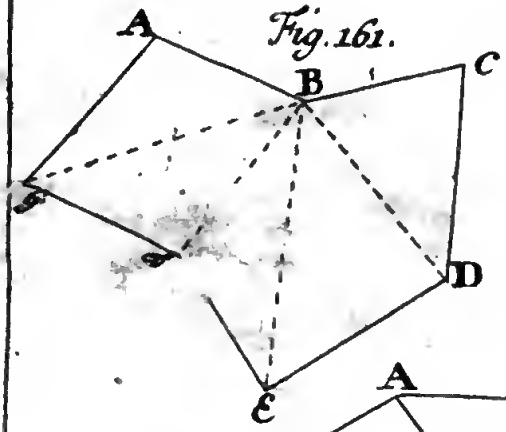
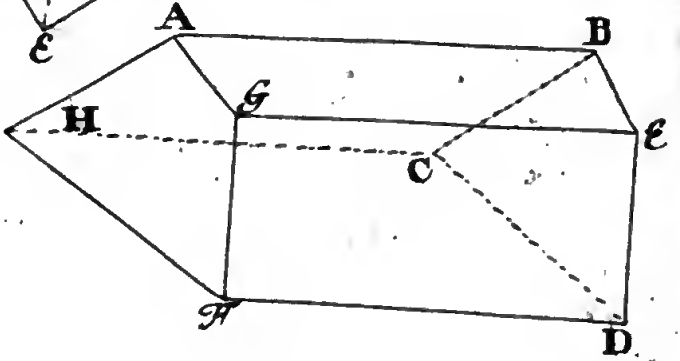


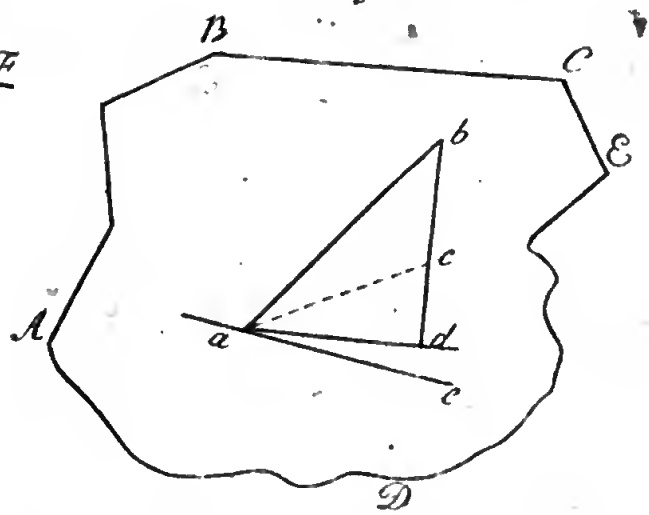
Fig. 163.

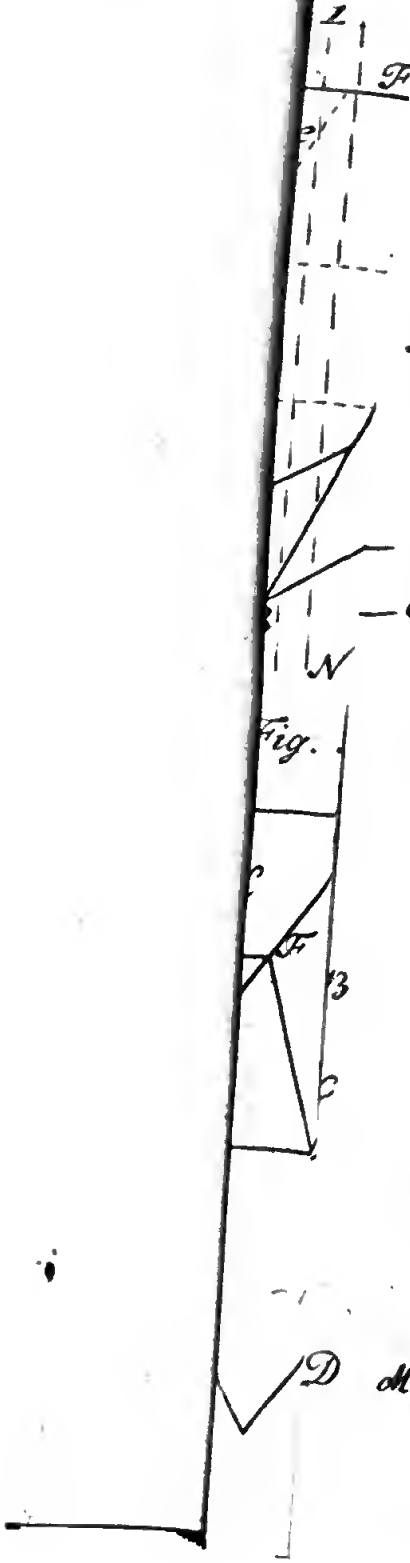


BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - BIBL...
NAPOLI

Tab. II.

Fig. 6.





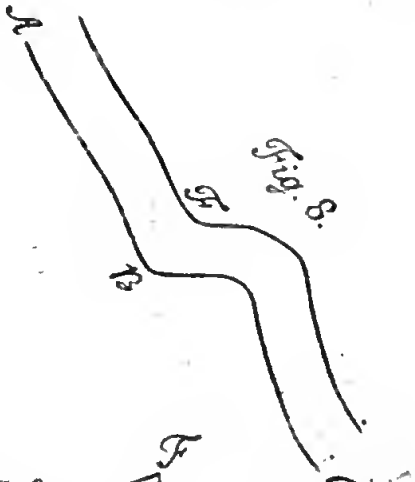
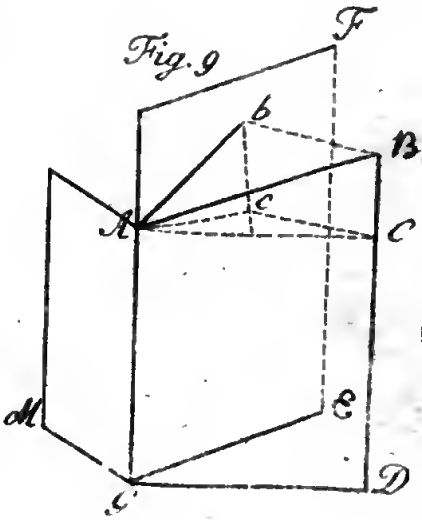


Fig. 8.

Fig. 9



BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. IV.

Fig. 19.

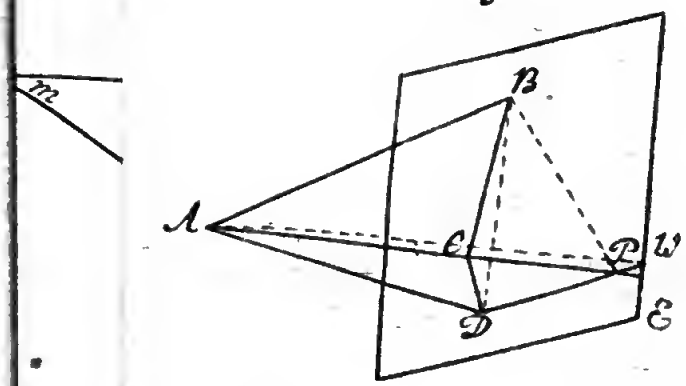
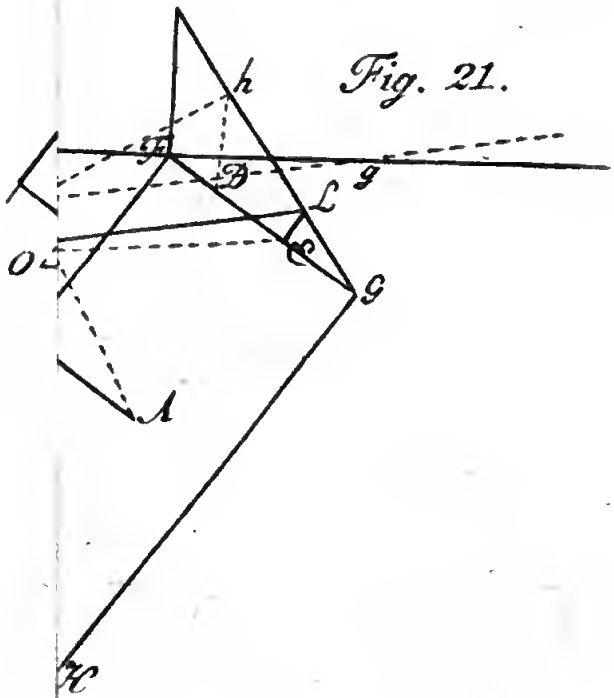



Fig. 21.